MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE

GENÈVE.

TOME III.

Première Partie.

GENÈVE, DE L'IMPRIMERIE DE J. J. PASCHOUD.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE

GENÈVE.

TOME III.

Première Partie.

GENÈVE,

CHEZ J. J. PASCHOUD, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

PARIS,

MÊME MAISON DE COMMERCE,

RUE DE SEINE, N.° 48.

1825.

MÉMOIRE

SUR LES CUCURBITACÉES.

PAR M.r N. C. SERINGE.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 16 Septembre 1824.

AYANT été chargé de faire pour le *Prodromus systematis regni vegetabilis* la famille des *Cucurbitacées*, j'ai dû chercher à connoître les travaux de mes prédécesseurs et particulièrement ceux de MM. Duchesne (1) et Auguste St.-Hilaire (2), et puiser dans leurs ouvrages les connoissances nécessaires pour travailler une famille très-difficile et qui pour être bien connue exige une monographie. Le temps que je pouvois lui consacrer ne m'a pas permis pour le moment de l'avancer beaucoup, mais j'espère chaque année faire de nouvelles observations sur le frais et pouvoir présenter par la suite des résultats satisfaisans. Cependant, tout incomplet qu'est mon travail, il offrira,

(1) Lamarck, Dict. encycl. 2. p. 155.

(2) Mémoire sur les Cucurbitacées et les Passiflorées, dans les Mémoires du Musée, vol. 9, p. 190.

sur une famille peu connue, quelques observations, qui pourront n'être pas entièrement dénuées d'intérêt.

Privé des dessins de M. Duchesne, qui m'auroient été d'un grand secours, trouvant peu d'espèces bien gravées, surtout dans les détails, et les herbiers offrant en général peu d'espèces de cette famille, outre les figures de Rheede, *hortus malabaricus*, celles de Rumphius, *herbarium amboinense*, et d'un autre petit nombre d'ouvrages, j'ai été réduit à observer une vingtaine d'espèces ou variétés que nous avions cette année dans le jardin botanique de Genève, et voici ce que j'ai pu tirer des matériaux peu nombreux que j'avois sous la main.

Organes de la végétation.

Je n'ai encore examiné qu'un fort petit nombre d'espèces dans leur germination, et les cotylédons m'ont paru en général oblongs, entiers, un peu charnus et à trois nervures palmées. Ils sortent de terre, et la partie de la tige qui les porte dans le *Cucurbita anguria* est comprimée.

La *racine* paroît constamment dans la même espèce ou fibreuse ou tubéreuse, et cette dernière modification offre quelquefois un volume considérable, le plus souvent elle est annuelle.

La *tige* auroit presque toujours toute l'apparence des tiges sarmenteuses si elle étoit ligneuse. Elle est grimpante et offre souvent une longueur considérable, quelquefois de 8—12 pieds. Elle présente toujours des renflemens légers au point de départ des feuilles, qui est ordinairement le même que

celui des vrilles (cirrhi), et des bractées, qui existent rarement. Elle est quelquefois cylindroïde, mais le plus souvent assez irrégulièrement anguleuse, et ses angles sont par fois étroitement ailés. Rarement la tige s'élève en tronc, si toutefois plusieurs des genres qu'on rapporte aux *Cucurbitacées* leur appartiennent réellement.

La *pubescence* offre quelques caractères assez particuliers à cette famille. Toutes les parties d'une texture foliacée sont garnies, surtout dans les espèces à fortestiges et à grandes feuilles, de poils fragiles, coniques, piquans et inégaux, remplis d'un liquide parfaitement limpide, incolore et presque insipide. Ces poils, comme l'a très-bien observé M. Auguste St.-Hilaire, sont articulés, ou peut-être pour parler plus correctement et commele pense M. de Candolle, cloisonnés (tab. 1. f. 10). Presque tous les fruits en sont plus ou moins garnis dans leur jeunesse; mais ils se dessèchent facilement, tombent, et conséquemment le fruit mûr en est presque toujours entièrement privé. Dans quelques espèces (particulièrement dans le *Benincasa cerifera*), on en rencontre qui, quoique toujours cloisonnés, sont cylindriques, très-égaux entr'eux et souvent très-serrés. Ils laissent quelquefois transuder une humeur légèrement visqueuse et odorante. On trouve encore (dans le *Bryonia dioica* par exemple) des poils capités sur les pédoncules, les calices et en partie sur les pétales, quelquefois mêlés avec des poils coniques ou cylindriques. Le seul genre *Gronovia,* qui pourroit bien ne pas appartenir à cette famille, offre des poils longs, en massue, simplement ou doublement crochus et cloisonnés comme les autres. Ils sont

mêlés avec d'autres poils, qui probablement ne doivent leur brièveté qu'à leur avortement partiel. Cet avortement est quelquefois si complet, que la surface des feuilles n'a plus que les bulbes de ces poils, ce qui les rend exrêment rudes. Ces bulbes, desséchés, produisent souvent des espèces de taches faïencées, assez semblables à celles que l'on remarque sur les *Borraginées*. Ces feuilles sont généralement d'un verd jaunâtre, d'autres fois d'un verd foncé, rarement elles ont une teinte glauque. Le pétiole est quelquefois presque nul, et dans d'autres espèces très-long; il est assez généralement cylindroïde et très-souvent strié.

Les *feuilles* sont disposées quinconcialement. Leurs nervures saillent beaucoup en dessous, tandis qu'elles sont assez manifestement déprimées sur la surface supérieure. Le limbe passe en général de l'oblong au circulaire, et, outre l'échancrure basilaire, offre des lobations plus ou moins profondes, qui toutes tendent plus ou moins distinctement à prendre la forme palmée ou pédiaire. Les feuilles sont d'autant plus profondément lobées, qu'on les observe plus haut sur la plante; conséquemment les divisions artificielles établies dans le genre *Cucumis* ne peuvent être que des causes d'erreurs. On peut probablement en dire autant des *Bryonia*. Elles sont embrassantes dans leur estivation. Ces feuilles sont d'un tissu assez semblable à celui des *Borraginées*; comme elles, elles se fanent aussitôt qu'elles sont cueillies, probablement à cause du grand nombre de pores dont elles sont munies.

Les *vrilles*, qui existent presque constamment dans les

plantes de cette famille, naissent de la partie latérale des feuilles. Ce sont, d'après M. Auguste St.-Hilaire, des stipules unilatérales d'une nature très-particulière.

Cet organe est si particulier à cette famille, que je me crois obligé de transcrire ici le passage du savant mémoire de M. Auguste St.-Hilaire, sur ce singulier organe.

« Tous les auteurs, qui ont fait mention des vrilles des *Cucurbitacées* en général, les ont dites axillaires. Au premier abord la dessication les fait paroître telles; mais avec un peu d'attention on reconnoît facilement qu'elles naissent sur le côté des feuilles. J'ai trouvé ce caractère dans une foule d'espèces sèches ou vivantes, dont j'ai fait l'examen; et ce qui prouve son exactitude, c'est qu'il a été signalé par les botanistes toutes les fois qu'ils ont eu à décrire des espèces isolées, qu'ils avoient étudiées avec quelque soin. On a dit d'un petit nombre d'espèces que leurs vrilles étoient opposées aux feuilles. J'ai étudié quelques-unes d'entr'elles, et je leur ai trouvé des vrilles latérales.

« Tout le monde sait que les vrilles ne sont point des organes particuliers, mais que, suivant les espèces, elles remplacent tantôt des feuilles ou des portions de feuilles, tantôt des pédoncules ou des rameaux. Dans les *Cucurbitacées*, les vrilles ne sont pas des feuilles, puisqu'elles existent conjointement avec ces dernières. On ne doit pas non plus voir en elles ni des pédoncules, ni des rameaux, car elles ne sont placées ni de l'autre côté de la feuille, ni à son aisselle. Le seul organe qui naisse à côté des feuilles, ce sont les stipules; donc les vrilles des *Cucur-*

bitacées sont des stipules unilatérales d'une forme particulière. Quelquefois même cette forme, qui les déguise, disparoît, et alors on ne peut plus conserver de doute sur leur véritable nature. Adanson dit positivement (fam. 2, p. 137.) que chez *l'Elaterium* la vrille est remplacée par *une petite stipule en forme de languette triangulaire*, et dans la variété du *Cucurbita pepo*, appelée *Patisson*, les vrilles, suivant M. Duchesne (Dict. encycl. 2, p. 57), se changent en petites feuilles terminées par un ou deux filets.

« Il n'en est pas de même de la vrille dans les *Passiflorées* comme dans les *Cucurbitacées*; celle des *Passiflorées* naît bien réellement à l'aisselle des feuilles, ainsi que l'ont dit tous les auteurs; et ce qui prouve qu'ici ce n'est point une stipule, c'est qu'indépendamment de la vrille, il existe encore des stipules véritables à droite et à gauche de chaque feuille etc.

« La situation des vrilles m'a souvent été utile pour déterminer si des individus incomplets ou mal desséchés appartenoient aux *Cucurbitacées*, ou aux *Passiflorées*. Mais c'est particulièrement lorsque la vrille est latérale, que l'on peut tirer parti de sa position; car ce caractère étant je crois particulier aux *Cucurbitacées*, contribuera à rapprocher de cette famille les plantes sur lesquelles on auroit d'ailleurs quelques doutes : ainsi le *Zucca* de Commerson, dont on ne connoît que la fleur mâle, appartient à cette dernière famille. »

Quand les tiges des *Cucurbitacées* sont placées en l'air et horizontalement, les vrilles, dans quelque point de la tige

qu'elles naissent, ont une grande tendance à se diriger vers la terre, ce qui m'avoit fait croire un moment que ce pourroit bien être des racines, mais leur couleur verdâtre, outre les raisons exposées par M. Auguste St.-Hilaire, m'en ont dissuadé.

Toutes les *Cucurbitacées* que j'ai eu l'occasion d'examiner ont, vers la fin de leur végétation, des rameaux, et ils naissent constamment, lorsqu'ils sont solitaires, non à l'aisselle de la feuille, mais entre la feuille et la vrille, particularité de plus dans cette singulière famille. Dans les cas où l'on trouve un second rameau partant d'un même nœud, celui-ci est alors vraiment axillaire. Le point d'origine de ce premier rameau m'empêche d'adopter l'opinion de M. Auguste St.-Hilaire et de regarder la vrille comme une stipule, car je ne connois pas dans d'autres familles d'exemple de naissance d'un rameau entre la feuille et l'une de ses stipules. Il me suffit donc d'indiquer le fait; peut-être quelque modification de l'un des organes se présentera-t-elle et nous fera-t-elle connoître par la suite la vraie nature des vrilles des *Cucurbitacées*. Je me contenterai de dire pour le moment que je soupçonne les feuilles géminées et l'une d'elles transformée en vrille.

Quoi qu'il en soit de cet organe, il tend à avorter dans quelques espèces, surtout dans celles dont les tiges sont rabougries, comme dans le *Cucurbita maxima* γ. *Courgero*, où l'on en trouve cependant encore des traces assez notables.

Organes de la reproduction.

Les organes de la reproduction offrent aussi dans les *Cucurbitacées* des caractères qui leur sont propres.

Les *fleurs* sont presque constamment axillaires dans cette famille ; il faut toutefois en excepter le genre *Gronovia*, dont j'ai déjà indiqué que la place me paroît encore très-incertaine, et où les fleurs sont opposées aux feuilles. En outre, la disposition toute particulière des fleurs de ce genre (elles sont en cime) me fait craindre que lorsqu'on en connoîtra les fleurs femelles, on ne se trouve forcé de le retirer de la famille, qui offre tant de caractères si naturels.

Les fleurs des *Cucurbitacées* me semblent devoir être primitivement hermaphrodites, car parmi les fleurs monoïques, on en trouve de temps en temps accidentellement d'hermaphrodites. Mais peu de familles offrent autant de modifications que celle-ci dans les organes de la reproduction. Dans le plus grand nombre d'espèces, les fleurs sont monoïques, plus rarement dioïques, assez rarement aussi hermaphrodites. Dans quelques cas leurs fleurs naissent solitairement de la même aisselle, d'autres fois une fleur mâle et une fleur femelle naissent du même point, tandis que parfois une seule fleur femelle ou hermaphrodite naît de la même aisselle qu'un bouquet de fleurs mâles (comme dans le *Luffa fœtida*), et ces mâles s'ouvrent progressivement, mais long-temps après que les hermaphrodites de la même aisselle sont défleuries et

même souvent à une époque où le fruit a déjà six pouces de long. Cependant, en général les fleurs femelles sont solitaires, rarement géminées, les mâles sont solitaires, en grappes, en ombelles, rarement en épi. En passant en revue les organes sexuels je reviendrai sur cet article.

Les fleurs sont ordinairement sans *bractée* à leur base, cependant le *Cucumis Citrullus* en offre presque constamment une oblongue, qui, par sa position décidément axillaire, ne peut absolument être prise pour une stipule.

Le genre *Momordica* offre aussi dans un grand nombre d'espèces (et peut-être même dans toutes) une bractée large et approchant de la forme circulaire; elle naît plus ou moins bas sur le pédoncule.

Un autre exemple, mais qui me paroît beaucoup moins clair, ne l'ayant vu qu'en dessin, est dans le *Sechium palmatum* Sér., où cette espèce de bractée? ou plutôt de stipule? est palmé-trilobée et semble former un involucre monophylle à chaque nœud.

Mon genre *Involucraria* (tab. 5) offre un exemple de bractées que je crois unique dans la famille; les fleurs mâles sont presque sessiles, disposées en ombelles et chacune est accompagnée d'une large bractée dentée vers l'extrémité libre. L'ensemble de ces bractées forme un involucre très-remarquable.

Le *calice* offre tant de modifications de soudure entre ses sépales et la corolle, que je ne puis comprendre comment on n'a voulu attribuer aux *Cucurbitacées* que l'un de ces organes. Cette idée sera probablement venue de ce que dans le genre *Cucurbita*, dont plusieurs espèces, et encore plus de variétés, sont constamment sous nos yeux,

on a vu le calice, déjà presque pétaloïde, se terminer en une corolle campanulée. Je dis à dessein *se terminer*, car véritablement le bord du tube calicinal semble donner naissance à la corolle. Ce genre offre dans la fleur l'extrême des soudures possibles; car non-seulement le calice se termine en corolle, mais encore les pétales sont soudés entr'eux presque jusqu'au sommet, les filets des étamines sont triadelphes et les anthères syngénèses.

On attribue au genre *Elaterium* un calice nul et une corolle hypocratériforme, mais on a confondu ces deux organes. Le calice dans les *fleurs mâles* est campaniforme, et son limbe est plus ou moins évasé et plus ou moins distinct, et les pétales sont à peine soudés entr'eux.

Si dans quelques cas ces deux organes ne sont pas bien distincts dans les fleurs mâles, ils deviennent incontestables dans les *fleurs femelles*. Le calice y offre trois parties bien distinctes : 1.° *sa base*, qui entoure le torus et y adhère dans toute son étendue. 2.° Plus haut le calice offre un rétrécissement souvent très-long et quelquefois filiforme que je nomme *col* (ces deux parties manquent tout naturellement dans les fleurs mâles). 3.° Puis ce calice s'évase brusquement en cloche, et alors cette troisième partie est la seule qui existe dans les fleurs mâles. 4.° Enfin le *limbe* est formé de cinq dents, par fois peu prononcées, tandis que d'autres fois il se termine en cinq longues lanières. Les pétales, à peine soudés par leur base, naissent évidemment de la face interne de la partie campanulée du calice et conséquemment *l'Elaterium* n'a pas une corolle campanulée comme on a bien voulu le lui attribuer. D'ail-

leurs le calice se rompt souvent après la fleuraison au bas du col ; et le col, la partie campanulée, le limbe et la corolle tombent alors ensemble.

Le nombre 5 est assez général dans cette famille, surtout si on l'applique aux sépales, aux pétales et aux étamines. Quant aux pistils, le nombre 3 est le plus fréquent, cependant on trouve des fruits de *Cucurbitacées* à 4 et à 5 carpelles. Plus rarement il existe avec 3 stigmates une seule graine, mais peut-être par l'avortement complet et constant dans quelques genres des deux autres carpelles et des autres graines du troisième, à l'exception d'une seule, comme cela se rencontre dans le genre *Sechium*. J'ai vu passer sur le même individu du nombre 5 à 4 et à 3 les sépales et les pétales, mais le nombre vraiment normal est 5.

Dans quelques genres, particulièrement dans les *Luffa*, les 5 sépales sont à peine soudés entr'eux dans leur tiers inférieur, et la corolle en prend naissance au-dessous de la gorge calicinale, sans contracter au-dessus la moindre adhérence avec lui, et elle se détache en se fanant, comme une corolle polypétale. Ces deux organes sont donc ici évidemment distincts. On trouve ensuite dans les *Cucurbitacées* tous les degrés de soudure du calice avec les pétales.

Le calice dans les fleurs mâles offre tout naturellement, comme je l'ai dit à l'article *Elaterium*, un beaucoup moins long tube que dans les fleurs femelles ; dans celles-ci il recouvre ordinairement les carpelles en y adhérant médiatement par le torus, plus ou moins prolongé ; mais, comme ce torus est presque nul dans les mâles, le calice a fort peu de chose à recouvrir ; d'un autre côté son limbe est

toujours plus prononcé que dans les fleurs femelles. Cet organe peut, par la soudure plus ou moins complète de ses sépales, ou par son adhérence plus ou moins complète avec la corolle, fournir des caractères de genre, souvent très-distincts. La soudure des sépales est presque toujours reconnoissable, soit par des lignes déprimées, soit par des lignes d'une couleur différente du reste du fruit, comme dans le *Cucurbita ovifera*. Ces lignes sont constamment en rapport avec les cinq angles qu'offre le pédoncule, angles formés des cinq faisceaux de fibres vasculaires, qui répondent au milieu de chaque sépale ou autrement dit à la nervure plus ou moins prononcée de chacun d'eux. Quelquefois le limbe est réduit à de petites dents, mais dans tous les cas il est très-reconnoissable. Le tube du calice des fleurs femelles offre différentes formes que je mentionnerai à l'article fruit. D'ailleurs ce tube n'est souvent libre que tout près de sa gorge, et c'est vers ce point de cessation d'adhérence que, dans les fleurs femelles ou hermophrodites, il se rompt, peu de jours après la fleuraison, comme on peut l'observer dans le genre *Cucurbita*. Le limbe du calice dans les fleurs femelles de ce genre tombe toujours peu de temps après la fleuraison; mais il offre deux modifications très-notables. Dans quelques espèces le sommet du tube est fortement étranglé au-dessous du limbe, et c'est là que la rupture se fait; conséquemment l'extrémité du tube calicinal, son limbe et la corolle tombent ensemble, et les carpelles sont entièrement enfermés (*Cucurbita maxima*, *C. ovifera* etc.), ou bien le tube du calice est très-court, évasé, en forme de toupie, se rompt un peu au-dessous du limbe, et ce

limbe ainsi que la corolle tombent ou se fanent sur place ; mais dans ce second cas, le calice très-évasé est terminé par une espèce de bourrelet circulaire, formé par la cission du calice et d'une partie du torus, et presque la moitié de l'étendue des carpelles saille plus ou moins régulièrement hors du calice. Les espèces de ce genre sont ou les moins bien limitées ou plutôt les moins bien connues. C'eût été surtout dans ces cas que les figures qu'a données M. Duchesne auroient été pour moi d'un grand intérêt. Dans les espèces où le tube calicinal est campanulé, cette gorge est très-large et elle laisse sortir les carpelles plus ou moins soudés entr'eux, mais privés de calice et de torus. C'est ce qui s'observe toujours dans le Patisson (*Cucurbita Melo-pepo*).

Les fleurs mâles tombent complètement un ou deux jours après avoir fleuri ; leur pédoncule se rompt vers son milieu si la fleur est solitaire, ou à l'un des points de leur pédicelle, si les fleurs sont en grappe, en ombelle ou en épi.

Relativement à la *corolle*, je n'entrerai pas dans différens détails que j'ai déjà donnés à l'article calice; j'ajouterai seulement que je ne l'ai vu manquer que dans le genre *Myrianthus* Beauv. qui ou n'appartient pas à cette famille, ou en forme une tribu extrêmement tranchée. Elle est d'ailleurs constamment formée de cinq pétales ou libres entr'eux, au point où ils abandonnent le calice, ou soudés plus ou moins haut entr'eux ou avec ce même calice; ils naissent toujours de la face interne du tube, et conséquemment en tapissent l'intérieur jusqu'à l'endroit où naissent du torus. D'après cela cette corolle se prolonge

davantage et tapisse une assez grande partie du calice dans les fleurs mâles, tandis que dans les fleurs femelles elle naît assez brusquement du torus sans adhérer, pour ainsi dire, au calice. Les pétales sont généralement obovés dans leur circonscription et doivent nécessairement former en se soudant, une corolle campaniforme, une partie du sommet étant libre et déjetée en dehors.

La couleur des pétales est d'une beaucoup plus grande importance dans cette famille que dans beaucoup d'autres; elle peut y concourir à caractériser les genres. Je ne connois qu'un petit nombre d'exceptions, qui probablement disparoîtront lorsqu'on aura une connoissance exacte de toutes les espèces.

La corolle est blanche dans les genres *Lagenaria* et *Trichosanthes*, rouge ou rose dans les *Anguria* et jaune dans tous les autres. Dans les fleurs mâles, comme dans les fleurs femelles, elle s'étend jusqu'au point où finit le torus. Le bord des pétales est ordinairement entier, cependant il est manifestement frangé dans les *Trichosanthes*, et malgré que la découpure soit plus ou moins profonde dans différentes espèces de ce genre, je ne sache pas qu'on ait remarqué ce caractère dans aucun autre.

Le *torus*, qui est quelquefois si peu apparent, que beaucoup de personnes, qui se sont bornées à l'étude de peu de familles, ont eu de la peine à le reconnoître, s'alonge d'autres fois tellement, qu'il est difficile de douter de son existence. Il est constamment, mais, comme je l'ai dit, par fois d'une manière très-peu apparente, la souche des organes mâles et conséquemment de la corolle, qui n'en est qu'une modification. Dans les *Papavéracées*, par exemple, il est

réduit à un petit pied qui porte l'ovaire et d'où naissent les étamines. Dans les *Caryophyllées*, il est souvent plus étendu. Dans quelques tribus des *Rosacées*, telles que les Rosées et les Pomacées, il est extrêmement visible et offre deux modifications. Dans les Rosées, par exemple, il tapisse tout le tube du calice et, vers sa gorge, donne naissance aux pétales et aux étamines. Dans ce cas il adhère donc à un seul organe, au calice, et les carpelles sont libres. Dans la tribu des Pomacées, au contraire, non-seulement il adhère à la face interne du calice, mais encore il embrasse étroitement les carpelles, et je ne puis mieux à cet égard comparer les *Cucurbitacées* qu'à cette dernière tribu des Rosacées, car le torus y présente les mêmes adhérences. Ce torus forme en grande partie la chair du fruit des Pomacées et celle des *Cucurbitacées* (1). Dans les fleurs mâles, où cet organe ne peut adhérer à l'ovaire, il est collé à la face interne du calice et présente une concavité notable (2), qui dans les fleurs femelles est remplie par les carpelles. Le torus est souvent très-visible dans les fleurs femelles, où l'on observe assez fréquemment des rudimens des étamines d'un jaune pâle (3), tandis qu'un peu plus intérieurement on trouve la fin de ce torus d'une couleur plus foncée et d'une consistance presque tubéreuse (4).

Les étamines m'ont paru constamment au nombre de

(1) Ces idées sur le torus et sur les fruits, m'ont été en partie suggérées par celles qu'a émises M. de Candolle, non-seulement dans sa précieuse théorie élémentaire, mais encore dans ses cours et dans la conversation.

(2) Table 1, fig. 2, c. de ce mémoire.

(3) Table 1, fig. 3, d.

(4) Table 1, fig. 3, e.

5. Elles offrent un grand nombre de modifications dans l'adhérence de leurs filets, de leurs anthères et dans les tortuosités de ces mêmes anthères. Les filets et les anthères sont absolument libres dans les genres *Luffa* et *Gronovia*, monadelphes dans les *Sechium*, triadelphes dans les *Lagenaria*, triadelphes et syngénèses dans les *Cucurbita*. Outre cette nouvelle source de caractères de genres dans les modifications de cet organe, les anthères en particulier en offrent encore. Elles sont cordiformes, courtes et à deux loges très-prononcées dans le *Gronovia*, extrêmement flexueuses dans le *Lagenaria*, presque droites jusqu'au sommet ou jusqu'à la base du connectif, puis elles se courbent brusquement deux fois dans le genre *Cucurbita*, etc. Ces anthères sont extrorses et à deux loges, mais tellement étroites que ce n'est qu'en saisissant bien le moment de leur déhiscence que l'on peut, sur les grandes espèces, manifestement apercevoir la cloison mince qui les sépare.

Le *pollen* m'a paru formé, du moins dans les espèces que j'ai eu occasion d'observer, parfaitement globuleux.

Le *connectif* est quelquefois de la longueur des anthères, d'autres fois il les dépasse. Il est presque de la même texture que la chair de la courge ordinaire, et quelquefois muni de nombreuses papilles oblongue-aigues, situées entre les circonvolutions des anthères (*Lagenaria vulgaris* Ser.).

Quelques parties des *pistils* offrent aussi des caractères importans. Les *stigmates* sont généralement très-distincts, souvent au nombre de trois, plus rarement 4-5 et presque constamment bifides ou bilobés. Ils sont couverts de papilles stigmatiques nombreuses. Un seul genre de la famille paroît

avoir un caractère propre à lui, il présente ses stigmates minces et frangés, et c'est l'un des attributs du genre *Melothria.*

Les *styles* sont soudés dans presque toute leur longueur et ne m'ont paru présenter aucun caractère générique, ni spécifique.

C'est dans l'organisation de *l'ovaire* que se trouve l'une des plus grandes particularités de cette famille. La théorie de la formation des fruits a tellement été avancée et simplifiée par M. de Candolle, que dans un bien grand nombre de cas il n'est plus très-difficile, je ne dirai pas de les classer, mais au moins de pouvoir les comprendre. Ce savant naturaliste a l'idée qu'un fruit simple, tel que nous le présente un pois, est formé d'une feuille ployée sur sa nervure médiaire et que sur ses bords sont des gemmules, qui, trouvant des circonstances favorables pour se développer, forment des graines. C'est donc cette feuille, ployée et portant des ovules, que M. de Candolle, sans cesse occupé à dévoiler les mystères du règne végétal, nomme *Carpelle.* Ce carpelle répond ordinairement par son bord séminifère à un centre idéal dans le cas d'unité de carpelle et ce fruit est toujours alors sans symétrie. C'est cette nécessité de symétrie qui lui a fait annoncer qu'on trouveroit des *Légumineuses* à plusieurs gousses sortant d'un seul calice, et cela sans avoir recours à la théorie des soudures; effectivement on en a déjà trouvé une vingtaine d'exemples. En supposant un second carpelle adossé à ce premier par son bord séminifère, puis un troisième dans la même position, l'on aura le fruit d'un *Delphinium* à plusieurs

carpelles, ou d'un *Aconitum* ; mais ces carpelles ne seront que rapprochés. Qu'on observe ensuite le genre *Nigella*, non-seulement il présente plusieurs carpelles rapprochés en verticilles, mais ils sont encore soudés dans différentes espèces à des hauteurs bien différentes, et voilà un fruit *multiloculaire*, mieux nommé *polycarpien*. Je crois donc que rigoureusement parlant il n'existe pas de fruit monocarpien, car la symétrie ne peut s'y rencontrer, et que dans le cas d'unité de carpelle il y a avortement. Dans les *Caryophyllées* uniloculaires le fruit est certainement formé de plusieurs carpelles, dont le bord intérieur de chacun d'eux est exactement soudé en colonne, tandis que les parois entre le bord seminifère et le bord stérile sont oblitérées ; c'est ce qui arrive probablement aussi dans les *Primulacées*. Il n'est pas rare de trouver des capsules de *Caryophyllées* dont la base est pluriloculaire, tandis que le sommet est uniloculaire. Sans cette explication comment se figurer la formation des placentas centraux libres ? D'ailleurs il est facile de concevoir que ces carpelles soient plus ou moins charnus, puisque les feuilles offrent toutes les consistances possibles. Si ces carpelles déjà verticillés sont entourés d'un torus prolongé, qui enveloppe étroitement tous les carpelles, on aura une cause de carnosité ou d'augmentation de carnosité, et si enfin le calice vient encore se souder à tout cet appareil, comme dans les poires et les pommes, on aura une troisième cause d'augmentation de cette chair. L'une des modifications que je viens de citer est ce qu'offre un grand nombre de fruits, mais ce n'est pas absolument celui des *Cucurbitacées*.

Dans tous les cas que je viens de citer, l'inflexion des feuilles, pour former les carpelles, a lieu comme je l'ai dit, de manière que la face supérieure devient interne et que son bord séminifère répond à l'axe du fruit, tandis que la grosse nervure, qui forme l'autre bord du carpelle, répond à la circonférence du fruit. Quand les bords des carpelles, composant un fruit, sont très-rapprochés l'un de l'autre, le réceptacle est dit central, si au contraire le carpelle a ses bords très-écartés, comme cela se présente dans le genre *Ribes*, dans les *Passiflora*, les réceptacles sont dits pariétaux, mais ce n'est là qu'une modification bien simple puisqu'elle n'est due qu'à un écartement plus ou moins considérable du bord séminifère du carpelle. D'un autre côté si les bords rentrans se prolongent et se roulent dans le carpelle, les placentas deviennent plus ou moins centraux dans chaque carpelle. Ce ne sont vraiment là que trois modifications du même mode d'enroulement. Mais comment se figurer que cette feuille de *Cucurbitacée*, ployée comme il vient d'être dit, pourra se retourner dans le fruit et son bord séminifère se trouver dans la circonférence au lieu d'occuper le centre : c'est cependant ce qu'il faut se figurer pour comprendre l'organisation des *Cucurbitacées*. Le genre *Phaca* offre bien un exemple de renversement dans son fruit, la gousse pendant sa maturation se tourne sur sa base, mais comment le supposer dans une courge, dont les carpelles sont entourés du torus et du calice? Cette position des carpelles existe cependant dans cette singulière famille, et me paroît tellement incompréhensible que j'ai eu de la peine à me décider à l'annoncer.

J'ai fait des coupes de fruits très-jeunes, demi-mûrs et mûrs de bien des *Cucurbitacées*, et j'ai toujours trouvé la même position des carpelles. Uue monstruosité singulière du *Cucurbita ovifera* confirme cette position (voy. t. 1. f. 4-5). Je faisois dessiner des détails de *Cucurbitacées* et le hasard nous fit tomber M. Heyland et moi sur une fleur femelle, dont le style très-court et un peu déformé, étoit entouré ou d'étamines transformées en carpelles, portant sur ses bords des ovules, ou de carpelles qui s'étoient prolongés hors du fruit. Il est difficile d'affirmer auquel de ces deux organes est due cette monstruosité, elle prouve au moins encore la position des carpelles déjà signalée ailleurs, et la naissance des ovules sur les bords des carpelles.

D'après tout ce qui vient d'être dit sur les fruits des *Cucurbitacées* et au moyen de la tab. 1 f. 6 de ce mémoire on pourra mieux comprendre la position des graines, qui sont dirigées de dehors en dedans.

La laxité du tissu cellulaire dans cette famille et surtout de celui des fruits explique facilement la grandeur et la grosseur extrême qu'ils acquièrent quelquefois, et en même temps l'extrême rapidité de développement de presque toutes leurs parties dans les temps chauds. D'un autre côté il fait comprendre combien le froid, ainsi que les pluies et l'humidité donnent à ces plantes un air souffrant. C'est à cette même laxité de tissu et à l'extrême facilité qu'il éprouve de se dénaturer, ainsi qu'à la facilité de l'avortement des graines, que l'on doit toutes les déformations des fruits qu'offre cette famille. Les graines semblent avoir dans le *Lagenaria vulgaris* et dans beaucoup d'autres

espèces ou variétés une certaine prédisposition à avorter dans telle ou telle partie, et cet avortement se fait déjà remarquer dès la fleuraison. Plus la partie d'un fruit a de graines fécondées, plus elles attirent de suc. Non-seulement alors le volume du fruit est augmenté par leur présence, mais encore en ce que la partie charnue augmente aussi. On observe absolument l'opposé dans les endroits où l'on rencontre un étranglement notable prédisposé ou accidentel, le centre est dans un état de marasme, de sécheresse, et ce tissu si succulent dans l'état sain, ressemble à de la moëlle de sureau un peu séchée. Il faut donc dans les familles où le tissu des fruits est très-mol et très-développé, surtout dans les *Cucurbitacées*, ne mettre d'importance à la forme des fruits que pour caractériser les variétés.

Autant la couleur des fleurs m'a paru fixe dans cette famille, autant celle des fruits varie, non-seulement dans la même espèce, mais encore sur le même individu et souvent même d'une aisselle à l'autre, conséquemment il ne peut encore servir que pour caractériser les variétés.

On peut reconnoître assez facilement, dans une coupe transversale faite vers la partie la plus évasée du fruit de *Cucurbitacée*, les différens organes qui le composent, et l'une des figures ci-jointes, tab 1. f. 6., représente cette coupe .1.° Dans la circonférence se trouve une série de points assez écartés, ordinairement verts, qui indiquent les vaisseaux du calice. Ils se courbent en raison des flexions des parois du fruit : vers le pédoncule ils s'étendent d'abord presque horisontalement, montent ensuite, puis se cour-

bent vers le sommet du fruit. Le deuxième cercle est épais et formé de nombreuses fibres circulaires, manifestement creuses comme le prouve la coupe longitudinale du fruit : c'est le torus. Les usages de ce torus ne me paroissent pas encore déterminés. Le troisième cercle présente de nombreux vaisseaux divisés transversalement, dans la coupe transversale, ils forment le réseau mol que l'on remarque surtout bien distinctement dans le *melon blanc de Malthe*; et qui est excessivement dur dans le *Luffa fœtida* desséché. Ce réseau n'est que le squelette des carpelles, dépourvus de leur parenchime, et l'on peut souvent les suivre depuis la base du fruit jusqu'à son sommet. La grosse nervure ou autrement dit le gros faisceau des fibres de chaque carpelle s'y remarque très-distinctement encore, dans la position indiquée, c'est-à-dire répondant à l'axe.

Les *graines* offriront probablement dans leur forme des caractères de genre, mais je n'ai encore pu les observer dans un bien grand nombre de *Cucurbitacées*. Elles sont placées horisontalement dans un grand nombre d'espèces polyspermes. Elles sont toujours fixées par leur plus petite extrémité, et dirigées de dehors en dedans. L'une de leurs faces, car elles sont le plus souvent manifestement comprimées, répond vers la base et l'autre vers le sommet du fruit. Ces graines m'ont paru constamment munies d'une arille, car il est impossible de donner un autre nom à ce tissu cellulaire infiltré d'une grande quantité d'un liquide insipide, incolore et très-transparent, et qui, par la dessication, forme cette pellicule blanchâtre et transparente qui les revêt, lorsqu'elles n'ont pas été trop froissées en les touchant.

Non-seulement la forme, mais encore le bourrelet marginal qui entoure les graines, les rugolités qui les recouvrent quelquefois, et la manière dont elles sont tronquées à leur base fourniront probablement, quand on connoîtra mieux cette famille, d'excellens caractères de genres.

On trouve toujours, à l'extrémité la plus mince d'une graine de *Cucurbitacée*, le hile, d'autant plus marqué qu'on l'observe dans de plus grosses espèces. Il m'a paru toujours obliquement placé. Dans la ligne blanche qui s'y remarque, aboutissent le ou les vaisseaux stigmatiques, qui percent aussitôt le spermoderme, ce qui est très-facile à distinguer dans une coupe longitudinale (tab. 1. f. 8). Ces vaisseaux se détachent de très-bonne heure du hile, et le cordon ombilical, qui est tuméfié près de son insertion, ne tient plus que par les vaisseaux nutritifs. Ceux-ci suivent dans la graine une toute autre direction; au lieu de percer de suite le spermoderme, ils en font le tour et forment en partie le bourrelet si prononcé qui borde plusieurs graines de *Cucurbitacées*.

Le *Spermoderme* est d'une consistance ferme et comme *papyreuse*, si je puis m'exprimer ainsi, et les trois parties qui le forment y sont extrêmement distinctes (tab. 1. fig. 9., a. b. c.). Par la macération, le teste se détache facilement du sarcoderme, qui souvent est verdâtre, et l'endoplèvre est absolument membraneuse.

Rapports naturels des Cucurbitacées.

La famille des *Cucurbitacées* est tellement distincte de

toutes les autres que sa place est assez difficile à assigner ; mais je renvoie les personnes qui voudroient connoître toutes les liaisons qu'on a cru lui trouver avec un assez grand nombre de familles, à l'excellent mémoire de M. Auguste St.-Hilaire déjà cité, et à la note de M. de Candolle sur la place que doit occuper cette famille dans la série des familles (pag. 33), et qu'il a bien voulu me permettre de joindre à mon mémoire.

Patrie des Cucurbitacées.

La patrie des *Cucurbitacées* n'est pas toujours bien déterminée, surtout pour les espèces cultivées ; en général on en compte : en

Europe.	3
Asie.	70
Afrique.	32
Amérique.	50
Patrie inconnue. . .	27
Total.	182

Division méthodique des Cucurbitacées.

J'ai cherché à établir des tribus dans cette famille encore trop peu connue, et je l'ai divisée, en attendant quelque chose de mieux, d'après ses corolles gamopétales ou à pétales libres entr'eux, et d'après leur soudure ou leur non adhérence avec le calice, malgré que cette division ne soit pas encore appuyée sur des caractères bien tranchés et qui

ne sont pas en rapport avec quelques parties du fruit, ils offriront toujours en attendant quelque commodité. Voici un petit tableau qui donnera au moins une légère idée de la division que j'ai établie dans les *Cucurbitacées* pour le *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.*

Trib. 1 BENINCASEÆ.

Petala inter se non coalita et calyce valdè distincta.

		Species.
1	Lagenaria	3
2	Cucumis	17
3	Luffa	6
4	Benincasa	1
5	Turia	5

Trib. 2 CUCURBITEÆ.

Petala inter se in corollam gamopetalam coalita et sæpissimè cum calyce adnata.

6	Bryonia	45
7	Sicyos	6
8	Elaterium	10
9	Momordica	15
10	Neurosperma	1
11	Sechium	3
12	Melothria	3
13	Trichosanthes	14
14	Cucurbita	14
15?	Involucraria	1
16	Muricia	15
17	Anguria	7

† *Genera Cucurbitacearum affinia.*

18	Papaya	9
19	Allasia	1
20	Fevillea	4
21	Zanonia	1
22	Gronovia	1
23	Myrianthus	1
24	Hydnora	1
25	Zucca (ex Auguste St.-Hilaire).	

Il est très-probable que si l'on trouve à appuyer le caractère des anthères libres ou soudées par quelque autre tiré du fruit, on établira une troisième tribu, qu'on ne peut que présumer encore.

La famille des *Cucurbitacées* n'est pas encore assez connue pour pouvoir savoir si elle est susceptible de grands changemens ; voici cependant quelques notes sur ceux qui m'ont paru nécessaires.

J'ai établi le genre *Lagenaria*, extrêmement distinct des *Cucurbita* et qui n'a probablement été établi jusqu'à présent, que parce qu'on n'avoit pas étudié cette famille. Le tableau qui précède, fera facilement concevoir les grandes différences qui existent entr'eux.

J'ai été obligé de transporter le *Cucurbita Citrullus* dans le genre *Cucumis*, dont il a les étamines triadelphes et les pétales libres, tandis que le genre *Cucurbita* est caractérisé par des pétales soudés en corolle campaniforme et des étamines syngénèses.

Le genre *Bryonia*, offre trois sections prononcées, mais les espèces sont encore trop imparfaitement décrites pour pouvoir les rapporter dans ce moment à l'une ou à l'autre d'entr'elles. Je me contente donc de les indiquer pour fixer l'attention des botanistes. Quelques espèces (*Bryonia dioïca* etc.) ont des graines ovoïdes, sans zone sensible et pourra porter le nom de *Oosperma*. D'autres ont leurs graines munies d'une zone en relief bien distincte, et constitueront la section *Zonosperma*. La troisième section, qui peut-être est un genre, peut se nommer *Rostraria*, elle est caractérisée par des fruits surmontés d'une pointe très-

prononcée, les *Bryonia rostrata* et *Africana* s'y rapportent. Il se pourroit cependant que cette dernière section dût rentrer dans le genre *Melothria*.

La disposition de toutes les parties de la végétation d'une plante envoyée du Napaul à M. de Candolle par M. Wallich, est tellement semblable à celle des *Cucurbitacées*, que malgré que les deux exemplaires que j'ai vus manquent de fruits, je n'ai pu m'empêcher d'en constituer un genre. La singulière disposition de ses fleurs mâles, rassemblées en ombelle, et munies chacune d'une grande bractée profondément dentée vers son extrémité libre, me l'a fait nommer *Involucraria*. Ces fleurs mâles, presque sessiles, sont portées au sommet d'un long pédoncule qui dépasse souvent la feuille et qui naît, ainsi que dans les autres *Cucurbitacées*, de l'aisselle formée par la tige d'un côté et la feuille et la vrille de l'autre. A la base de ce pédoncule se trouve une grande bractée oblongue concave. Je ne puis mieux comparer les boutons de ces fleurs, qu'à de petits boutons de rose un peu alongés. Le tube calicinal est obconique, le limbe est de la longueur du tube et cette portion libre des sépales est linéaire-aigue. L'imperfection des exemplaires et la jeunesse des boutons n'ont pu me permettre de distinguer la forme des pétales, mais les étamines me paroissent avoir la même conformation que dans le genre *Cucurbita*. Le pédoncule qui porte l'ombelle est quelquefois solitaire et d'autres fois accompagnée d'une fleur femelle (toujours unique au bout d'un long pédoncule). Les vrilles ne se divisent en 3 ou 4 branches (disposées en ombelle), qu'à la hauteur du limbe de la feuille.

Les feuilles sont de la grandeur et de la forme de celles de la vigne découpée, et leurs angles rentrans sont très-échrancrés; d'ailleurs elles paroissent avoir été d'un verd foncé et sont garnies en dessous de poils roides et blancs.

Je crois en général les genres de cette famille bons, mais ils pourront être appuyés sur des caractères plus solides et plus multipliés qu'ils le sont actuellement. J'ai commencé à leur en ajouter quelques-uns, et une étude plus approfondie donnera plus de fixité non-seulement aux genres, mais encore aux espèces, dont les difficultés seront en partie levées par l'étude comparative des organes de la fleur.

Quoique l'emploi des *Cucurbitacées* comme substances alimentaires soit assez bien connu, il n'en est pas de même de celui de toutes leurs parties, qui nécessiteroient des analyses chimiques, qui peut-être ne seroient pas sans intérêt, soit pour les fruits, soit pour leurs graines.

Je termine cette esquisse en demandant aux botanistes leurs remarques, des graines de toutes les espèces rares ou communes et des exemplaires desséchés, afin de parvenir à en donner une monographie pour laquelle je recueille des matériaux.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Table I. CUCURBITA OVIFERA α PYRIFORMIS.

Fig. 1. Fleur mâle avant son épanouissement. *a*, pédoncule. — *b*, base du calice. — *c*, limbe du calice. — *d*, corolle. — *e*, filets des étamines triadelphes. — *f*, anthères syngénèses.

Fig. 2. Torus de fleur mâle en *c*. — *a*, pédoncule. — *b*, base du calice.

Fig. 3. *a*, pédoncule de fleur femelle. — *b*, tube du calice. — *c*, son limbe. — *c* *, base de la corolle. — *d*, base des étamines avortées. — *e*, torus. — *f*, style. — *g*, stigmate.

Fig. 4. 5. Monstruosité.

CUCURBITA MAXIMA γ COURGERO.

Fig. 6. Coupe transversale d'un fruit jeune. — *a*, calice. — *b*, torus. — *c*. vaisseaux nourriciers. — *d*, l'un des carpelles adhérant dans une partie de son étendue aux deux carpelles voisins. — *e*, cordons ombilicaux. — *f*, graines.

Fig. 7. Graine de *Cucurbita ovifera*.

Fig. 8. Coupe longitudinale de *Cucurbita maxima*. *a*, canal fécondateur, qui traverse brusquement le spermoderme. — *b*, commencement du canal nourricier. — *c*, fin du canal nourricier.

Fig. 9. Graine de *Cucurbita maxima* dont les trois parties du spermoderme sont disséquées. *a*, teste. — *b*, sarcoparpe. — *c*, endoplèvre. — *d*, embryon.

Fig. 10. Poil cloisonné grossi de *Cucurbita maxima*.

Table II. LAGENARIA VULGARIS δ CLAVATA.

Fig. 1. Calice de fleur mâle et partie de son long pédoncule.

Fig. 2. Étamines de grandeur naturelle.

Fig. 3. Étamines grossies.

Fig. 4. Fleur femelle privée de sa corolle.

Fig. 5. Fleur femelle complette.

Fig. 6. L'un de ses pétales.

Fig. 7. Réunion imparfaite des deux sexes.

Fig. 8. Graine enveloppée de son arille et terminée par son cordon ombilical (figurée un peu trop petite, en proportion des deux graines).

Fig. 9. Deux graines de *Lagenaria vulgaris* α *gourda*.

Table III. Cucumis maculatus.

Fig. 1. Extrémité de rameau de grandeur naturelle. *a*, fruit très-jeune. — *b*, fleur mâle.

Fig. 2. Fleur mâle vue par sa face supérieure.

Fig. 3. Fleur mâle vue par sa face inférieure.

Fig. 4. Étamines triadelphes vues par leur face externe, et surmontées de leur connectif.

Fig. 5. Les mêmes étamines vues par leur face interne.

Fig. 6. Fleur femelle de grandeur naturelle.

Fig. 7. Fleur femelle grossie.

Fig. 8. Fleur femelle jeune, privée de sa corolle et grossie.

Fig. 9. Fleur femelle grossie, terminée par ses stigmates, autour desquels on remarque des rudimens d'étamines.

Fig. 10. Fruit de grandeur naturelle.

Fig. 11. Coupe transversale du fruit.

Fig. 12. Graine ds grandeur naturelle.

Table IV. Benincasa cerifera.

Fig. 1. Rameau de feuilles, de grandeur naturelle avec une fleur femelle.

Fig. 2. Fleur mâle de grandeur naturelle.

Fig. 3. Fleur mâle et son calice (privée de sa corolle).

Fig. 4. Étamines écartées et laissant à découvert le torus presque entièrement avorté.

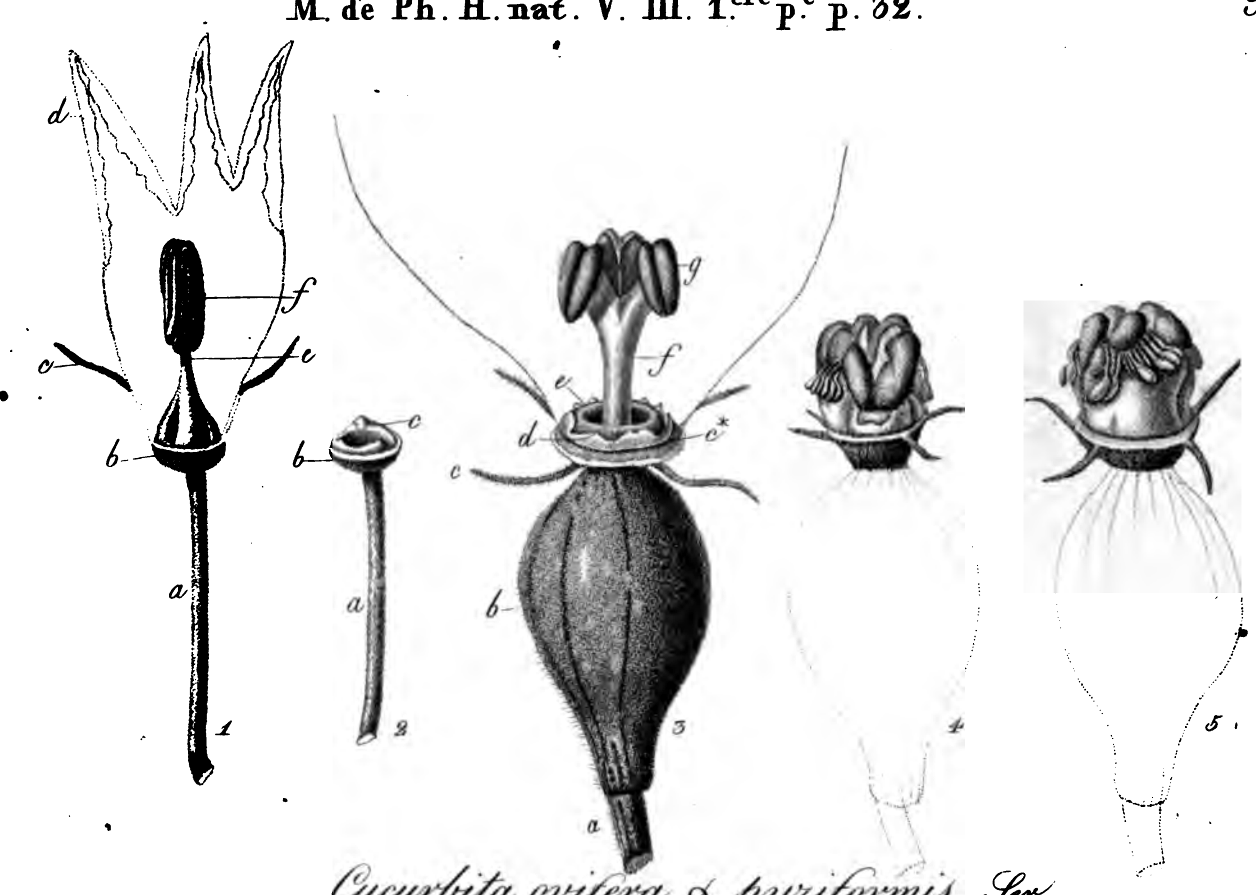
Fig. 5. Fleur mâle plus avancée, à calice très-developpé (privée du calice et de la corolle.

Fig. 6. Fleur femelle de grandeur naturelle privée de sa corolle. — *a*, calice. — *b*, étamines avortées. — *c*, stigmates.

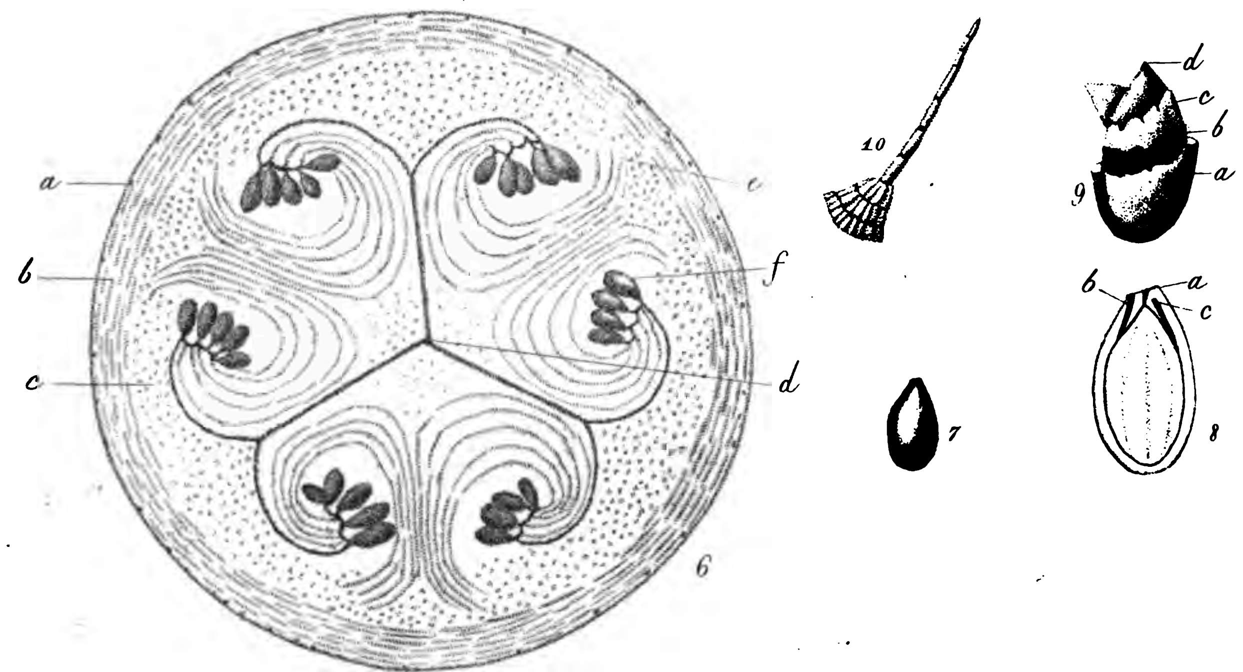
Fig. 7. Fleur hermaphrodite à organes sexuels assez imparfaits, mais cependant où la brièveté du tube calicinal indique plus d'imperfection dans les pistils, que dans les étamines.

Table V. INVOLUCRARIA WALLICHIANA.

Fig. 1. Portion de rameau, de grandeur naturelle.
Fig. 2. Bractée.
Fig. 3. Vrille.
Fig. 4. Ombelle de fleur mâle.
Fig. 5. Bouton de fleur mâle.
Fig. 6. Fleur femelle.

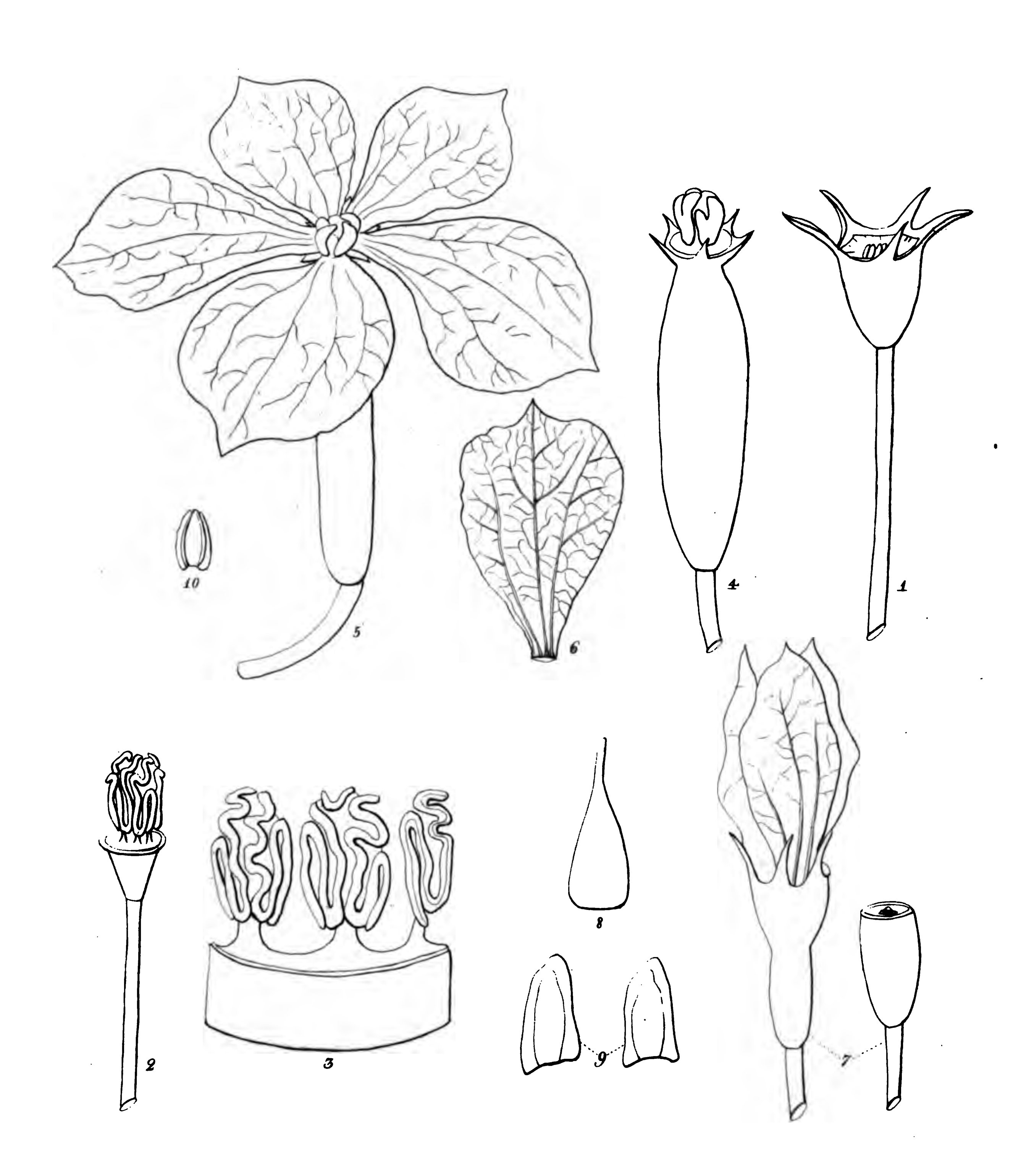


Cucurbita ovifera α pyriformis. Ser.

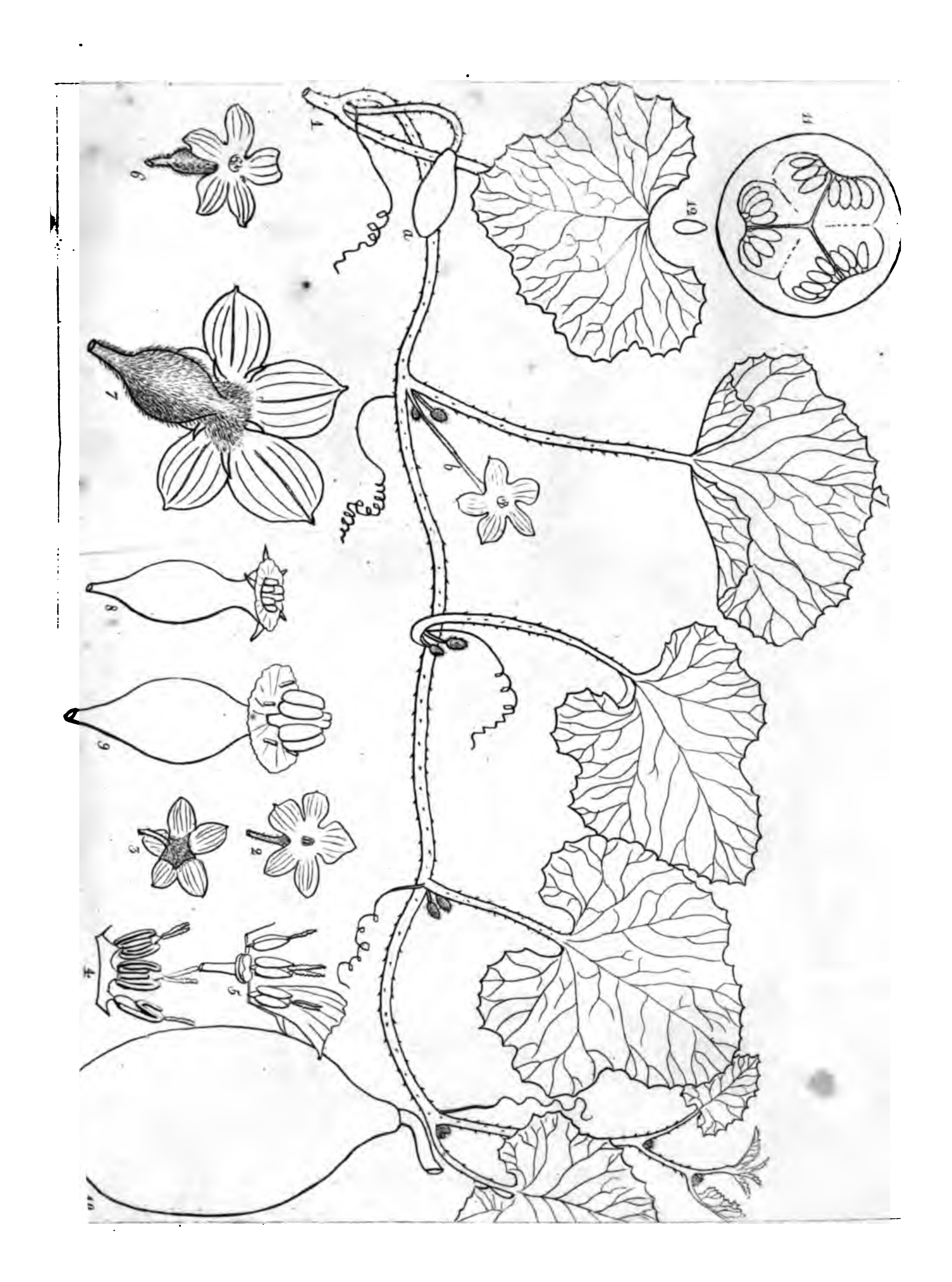


Cucurbita maxima γ Courgero. Ser.

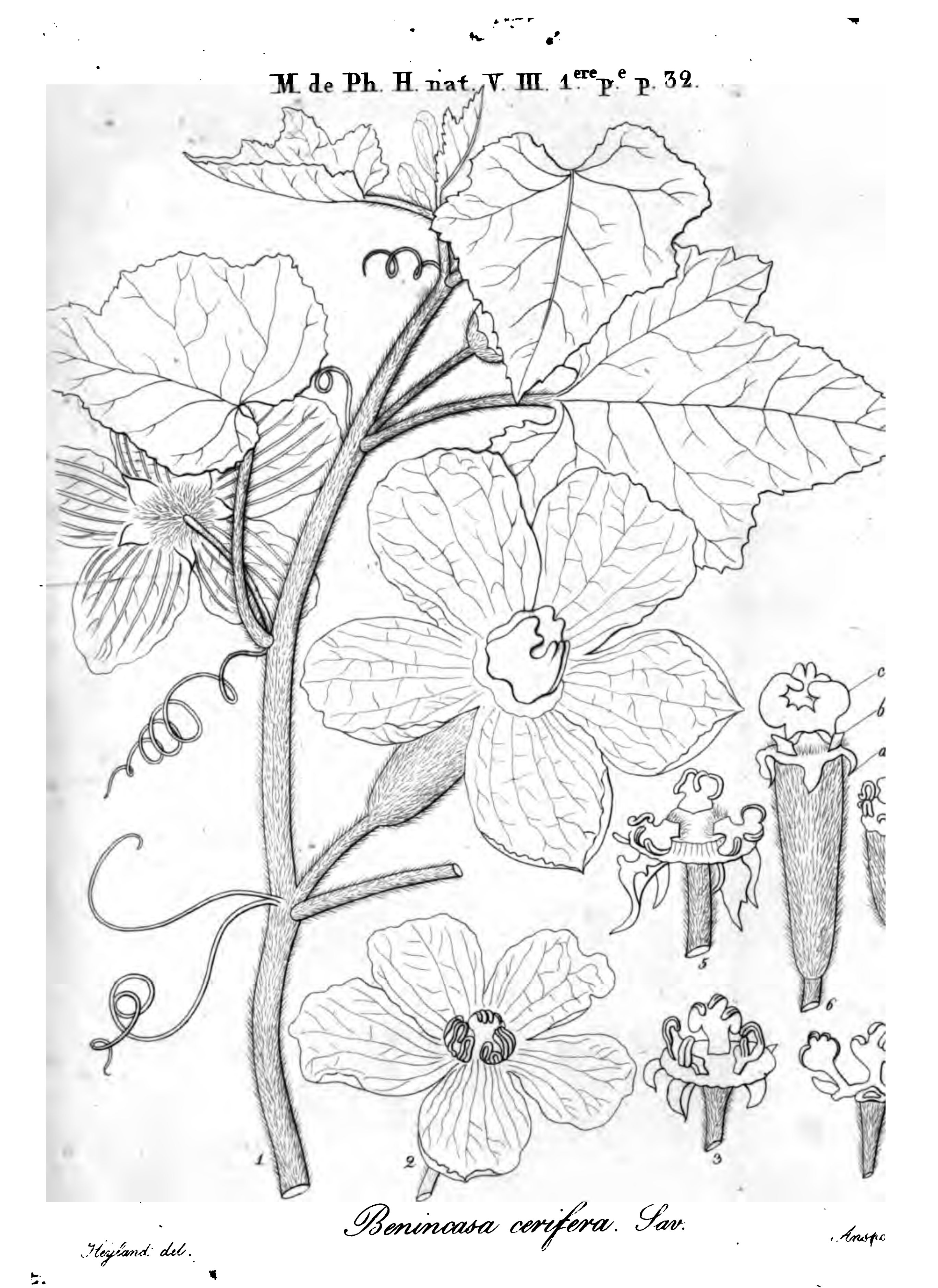
Heyland del. et sculp.



Lagenaria vulgaris δ clavata. Ser.



M. de Ph. H. nat. V. III. 1.ere P.e p. 32.



Benincasa cerifera. Sav.

Heyland del.

Anspa


1
2
3
4
6
...Luffaria Wallichiana. Ser.

NOTE

SUR

LA PLACE DE LA FAMILLE DES CUCURBITACÉES

DANS LA SÉRIE DES FAMILLES NATURELLES.

PAR M.r DE CANDOLLE.

BERNARD de JUSSIEU et ADANSON avoient placé les Cucurbitacées près des Campanulacées, A.-L. de Jussieu, près des Euphorbiacées et des Urticées, Linné, près des Rosacées. Après avoir adopté dans la Flore Française l'avis de Bernard de Jussieu, je suis revenu, dans la Théorie élémentaire de la Botanique (édit. de 1819), à une opinion plus analogue à celle de Linné, et j'ai inséré cette famille parmi les Calyciflores, près des Loasées, des Combrétacées, des Onagraires et des Myrtinées. J'exposerai ici en peu de mots les motifs de cette opinion.

1.° Même en admettant, ce qui me paroît très-contestable, une classe de familles à fleurs essentiellement unisexuelles, les Cucurbitacées ne peuvent en faire partie, car on en trouve d'hermaphrodites, et il est évident que leur unité habituelle de sexes n'est due qu'à l'avortement de l'un des deux; donc les Cucurbitacées ne peuvent, pour ce motif seul, être placées près des familles unisexuelles.

2.° L'enveloppe interne de la fleur des Cucurbitacées

me paroît évidemment une corolle un peu plus adhérente au calice que dans les autres Calyciflores, mais de nature analogue, ce qui est surtout évident dans les Cucurbitacées polypétales. On ne peut donc placer cette famille parmi celles dont la fleur n'a qu'une enveloppe, et on doit l'insérer parmi celles à double tégument, et dans ce cas elle ne peut, vu l'adhérence du calice avec l'ovaire, appartenir qu'aux Calyciflores.

3.° Presque toutes les familles Calyciflores ont des pétales tantôt totalement libres, tantôt soudés en une corolle gamopétale; ainsi parmi les Calyciflores habituellement polypétales, on trouve des genres à pétales soudés entr'eux dans les Légumineuses, les Portulacées, les Crassulacées, les Ficoïdes, les Rhamnées, etc.; on en trouve quelquefois à pétales libres parmi celles à corolle habituellement gamopétale, telles que les Éricinées et les Caprifoliacées. Mais on voit que la soudure des pétales est beaucoup plus fréquente parmi les Calyciflores habituellement polypétales, que leur liberté parmi celles habituellement gamopétales. Or comme les Cucurbitacées présentent ces deux états dans des genres divers, il y a probabilité que leurs analogues doivent se trouver parmi les Calyciflores polypétales, quoique leurs genres à corolle gamopétale soient plus nombreux et plus connus.

4.° Lorsqu'on compare les Cucurbitacées avec les Campanulacées, on ne trouve, si l'on fait abstraction des caractères communs à toutes les Calyciflores, on ne trouve, dis-je, d'autres analogies que la corolle en cloche, mais cette forme n'est commune à tous les genres ni de l'une ni de l'autre famille et n'est pas par elle-même un caractère important.

5.° Le tube du calice des Cucurbitacées se prolonge un peu au-dessus de l'ovaire en s'y resserrant plus ou moins fortement ; ce caractère est celui qu'Adanson regardoit comme le caractère propre de cette famille. On le retrouve dans les Rosacées au genre Rosa, dans les Combrétacées au genre Combretum, etc.; ainsi, quoiqu'on ne puisse adopter en entier l'opinion d'Adanson, on ne peut nier qu'elle indique l'analogie de ces familles.

6.° Les Cucurbitacées polypétales ont ces pétales insérés sur le calice et alternes avec ses lobes, comme les Myrtinées, les Onagraires, etc.

7.° Les soudures des étamines entr'elles, soit en un corps soit en plusieurs faisceaux, qui sont communes parmi les Cucurbitacées, se retrouvent dans les Myrtinées.

8.° Les graines pariétales des Cucurbitacées rappellent la position de celles des Loasées et des Nopalées, et celles qui pendent du sommet du fruit comme dans le Sycios, ont de l'analogie avec celles des Combrétacées.

9.° Les fruits de Cucurbitacées, qui s'ouvrent avec élasticité, rappellent de même ceux des Cuphea.

10.° Les graines munies d'arille, se trouvent dans les Cucurbitacées et dans plusieurs des familles près desquelles je les place. M. C.-L. Richard croyoit même qu'on ne trouve d'arille que dans les familles polypétales.

11.° Les graines des Cucurbitacées sont dépourvues d'albumen comme celles des Combrétacées, des Onagraires, des Salicaires, des Myrtinées, etc.

12.° La forme générale de leurs fruits et surtout l'espèce de disque terminal dû à ce que le calice ne le recouvre pas en entier, se retrouve dans le fruit de plusieurs Ficoïdes.

13.° Le fruit et les graines du Zanonia sont tellement semblables (comme M. A.-L. de Jussieu l'a très-bien indiqué) d'un côté avec le Couroupita et le Lecythis, de l'autre avec le Lafoensia et le Lagerstræmia, qu'il est impossible en étudiant ces genres de ne pas sentir leurs affinités.

Si de ces considérations déduites des organes de la fructification, nous passons à la comparaison des organes de la végétation, nous trouverons encore des rapports assez prononcés entre les Cucurbitacées et les Calyciflores habituellement polypétales, ainsi :

1.° La tige grimpante des Cucurbitacées se retrouve parmi les Combrétacées dans le Cacoucia, etc, parmi les Myrtinées dans le Decumaria, et surtout parmi les Loasées dans les *Loasa contorta, volubilis*, etc.

2.° La durée annuelle et la consistance de ces tiges se retrouve aussi dans la plupart des Loasées.

3.° La nervation et l'aspect des feuilles a beaucoup de rapports entre ces deux familles.

4.° La structure des poils offre la même analogie, surtout si le Gronovia fait décidément partie des Cucurbitacées.

5.° Les racines de plusieurs Cucurbitacées et de quelques Loasées ont les mêmes propriétés purgatives.

Je pense donc d'après l'ensemble de ces considérations qu'en plaçant les Cucurbitacées 1.° entre les Loasées et les Passiflorées (dont j'ai à dessein évité de parler, parce que leur place est un sujet de discussion que celle des Cucurbitacées doit servir à fixer); 2.° non loin des Onagraires, des Combrétacées, des Myrtinées et des Ficoïdes, on les aura placées aussi exactement que le permet une série linéaire, laquelle ne peut jamais indiquer des rapports multiples.

DE L'ACTION DES POISONS

SUR LE RÈGNE VÉGÉTAL.

PAR M.r F. MARCET.

Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 16 Décembre 1824.

LE bel ouvrage de M. Orfila nous a fait connoître d'une manière complète et précise, l'histoire des poisons et le genre d'action qu'ils exercent sur l'économie animale. Il m'a paru que quelques expériences du même genre faites sur le règne végétal, dont le tissu et quelques-uns des organes ont une analogie si frappante avec ceux des animaux, pourroient servir à donner quelques résultats intéressans (1).

Pour suivre une marche régulière, j'ai cru devoir diviser ce mémoire en deux parties :

Dans la première partie, je décrirai l'action qu'exercent

(1) Je ne prétends pas donner comme neufs tous les faits qui se trouvent dans ce Mémoire. Il existe déjà sur ce sujet quelques expériences détachées de différens auteurs, que j'ai eu soin de rappeler dans la suite de ce travail toutes les fois que j'en ai pu prendre connoissance.

sur les végétaux quelques-uns des principaux poisons métalliques. Ce sont ces poisons qui agissent sur le règne animal, en irritant, enflammant et corrodant le tissu des parties avec lesquelles ils sont mis en contact, et détruisent bientôt la vie, s'ils sont administrés en quantité suffisante.

Dans la seconde partie, j'examinerai l'action de quelques-uns des poisons végétaux sur le règne végétal. Les physiologistes ont démontré d'une manière satisfaisante qu'un grand nombre de ces poisons, pris intérieurement, n'enflamment et ne corrodent point le tissu organique des animaux. Dans un grand nombre de cas, surtout dans le cas des poisons narcotiques, on ne trouve après la mort de l'animal aucune rougeur dans l'estomac ou dans le canal digestif : on est même parvenu à déterminer, que la plupart des poisons végétaux sont absorbés et transportés très-promptement dans la circulation de l'animal auquel on les administre, et occasionnent sa mort en agissant uniquement sur le système nerveux; tantôt, à ce qu'il paroît, sur la moëlle épinière, et tantôt directement sur le cerveau.

Le genre d'action de ces poisons sur le règne végétal n'est point facile à déterminer. En effet, jusqu'ici on n'a point en général regardé les plantes comme possédant aucun organe ou aucun appareil d'organes qui correspondît au système nerveux des animaux; on a même toujours regardé l'absence chez elles du système nerveux, comme une des différences essentielles qui les distingue du règne animal. Mais si, comme je crois pouvoir le démontrer dans la seconde partie de ce mémoire, les mêmes poisons qui

n'affectent que le système nerveux, et qui ne laissent aucune trace de lésion organique dans le règne animal, agissent d'une manière distincte, énergique, et analogue dans leurs effets sur le règne végétal; il me semble que cette action ne peut être expliquée, qu'en admettant dans les plantes l'existence d'un appareil d'organes qui a quelque analogie avec le système nerveux des animaux, et qui est affecté de la même manière par l'administration de certains poisons végétaux (1).

J'ai cru devoir dans les expériences qui suivent, chercher à soumettre à l'action des divers poisons les plantes les plus robustes que je pusse trouver, et me servir en général de la même espèce. J'ai choisi à cet effet les haricots (*phaseolus vulgaris*). J'ai par ce moyen le double avantage de pouvoir obtenir des résultats comparatifs, et d'avoir moins à craindre que l'on puisse attribuer la mort des plantes empoisonnées, à des causes étrangères à celles dont je m'occupe. D'ailleurs mes expériences ont été plusieurs fois répétées, et j'ai eu toujours soin, lorsque je soumettois une plante à l'action d'un poison, d'en tenir une autre placée dans des circonstances absolument semblables, que j'arrosois avec de l'eau de source.

---

(1) Monsieur Dutrochet, dans un ouvrage publié tout récemment, a reproduit l'idée de l'existence d'un système nerveux diffus chez les végétaux. Ce naturaliste attribue cette fonction à certains petits *corpuscules globuleux* qui se trouvent en assez grande quantité dans les cellules médullaires d'un grand nombre de plantes.

PREMIÈRE PARTIE.

Action des Poisons métalliques.

De l'Arsenic.

1.re *Expérience.*

Un vase contenant deux ou trois plantes de haricots, ayant chacune cinq à six feuilles, fut arrosé avec environ deux onces d'eau qui contenoit en solution six grains par once, d'oxide d'arsenic. Au bout de 24 à 36 heures, je trouvai la plante complètement flétrie, les feuilles fanées, et quelques-unes même commençant à jaunir. J'ai cru quelquefois apercevoir l'extérieur des feuilles parsemé çà et là d'une légère couche d'une substance luisante. La racine étoit encore tout-à-fait fraîche, et paroissoit vivante.

Je répétai cette expérience sur d'autres plantes de haricot. Seulement au bout de 12 à 18 heures, lorsque les plantes commençoient à se flétrir, je les arrosai d'une assez grande quantité d'eau, croyant peut-être diminuer l'effet du poison, en l'étendant beaucoup au moyen de l'eau. Mais la plante n'en fut pas moins complètement flétrie au bout de 36 heures.

Lorsque les plantes furent mortes, j'en détachai les racines, et je mis tremper dans de l'eau la partie supérieure de la tige et les feuilles. Ensuite, éprouvant cette

eau au moyen des réactifs ordinaires, je suis parvenu à y découvrir une quantité notable d'arsenic.

2.e *Expérience.*

Une branche de rosier portant une fleur à l'extrémité, fut détachée de la plante au moment où la fleur commençoit à s'épanouir. L'extrémité de cette branche fut introduite dans un petit flacon contenant une solution de six grains d'oxide d'arsenic dans une once d'eau.

Ayant déterminé par l'expérience, combien le flacon perdoit chaque jour de son poids par l'évaporation dans une chambre d'une température à peu près uniforme, et connoissant la quantité d'eau et d'arsenic qu'il renfermoit, je pouvois déterminer d'une manière assez exacte la quantité d'eau arseniée que la plante avoit chaque jour absorbée. La branche de rosier fut introduite dans l'eau arseniée, le 31 Mars.

Le 1.er Avril, les pétales extérieurs de la fleur étoient devenus flasques et d'une couleur légèrement pourpre. Quelques-uns des pétales étoient même couverts de taches pourpres assez foncées; les feuilles commençoient à se pencher. La plante avoit absorbé pendant les 24 heures dix grains du liquide; c'est-à-dire, environ 12 centièmes de grain d'arsenic.

Le 3 Avril, les pétales étoient devenus encore plus flasques et très-fanés. Leur couleur étoit devenue d'un pourpre très-foncé, et les pétales extérieurs étoient parsemés çà et là de taches pourpres. La fleur avoit perdu une portion

de son odeur; les feuilles étoient tout-à-fait flétries. La branche avoit absorbé pendant les dernières 24 heures, quatre grains du liquide. Du 1.er au 2 Avril, elle en avoit absorbé 5 grains et demi.

Le lendemain la branche étoit complètement morte, et l'absorption du liquide n'étoit guères appréciable. La plante n'avoit absorbé en tout qu'un cinquième de grain d'oxide d'arsenic. Une quantité aussi petite avoit suffi, pour flétrir par son pouvoir corrosif, les feuilles, et changer ainsi la couleur de la fleur. Ayant trempé pendant quelque temps dans de l'eau distillée les feuilles et la fleur, et ayant réduit cette eau par l'évaporation à un très-petit volume, j'ai pu apercevoir, au moyen des réactifs les plus sensibles, la présence d'une petite quantité d'arsenic.

J'avois préparé en même temps que cette expérience, deux ou trois flacons d'eau pure dans lesquels étoient plongées des branches de rosier analogues à celles que j'avois soumises à l'action du poison, et portant des roses développées à peu près au même point. Au bout de 4 ou 5 jours, toutes ces roses furent complètement développées; les feuilles étoient tout-à-fait vertes, et paroissoient en très-bonne santé. Les branches avoient absorbé chaque jour environ 15 grains d'eau pure.

En répétant plusieurs fois l'expérience avec la solution d'arsenic, je me suis aperçu que la couleur pourpre qu'acquéroit la fleur soumise à l'action du poison, varioit en intensité suivant que la couleur primitive de la rose étoit plus ou moins foncée, et suivant que la rose étoit plus ou moins développée.

3.e *Expérience.*

J'ai essayé dans cette expérience de déterminer l'action de l'arsenic introduit dans la tige d'un arbre de moyenne grandeur. Je fis choix, à cet effet, d'un lilas, dont la tige étoit d'un pouce en diamètre. Le 1.er Juin, j'y fis une fente d'un pouce et demi de longueur, et pénétrant jusqu'à la moëlle. J'insérai dans cette fente 15 ou 20 grains d'oxide d'arsenic, qui avoient été préalablement pilé et délayé dans quelques gouttes d'eau. Je rapprochai alors le plus possible les portions fendues de la tige, et je les attachai fortement dans leur position naturelle avec des liens d'osier.

Le 8 Juin, les feuilles du lilas ont commencé à se fermer et à se rouler par le bout : le 15, les feuilles étoient déjà flétries, et s'étoient fermées dans le sens de la nervure longitudinale; les branches avoient commencé à sécher. Le 28 les branches étoient sèches : enfin dans la seconde semaine de Juillet, la totalité de la tige étoit tout-à-fait sèche, et l'arbre lui-même complètement mort (1).

Il est vraisemblable que l'arsenic tue la plante en étant entraîné par la circulation du suc dans toutes les parties de l'arbre : de là, je suis porté à croire que si cette expérience avoit été faite au moment de la sève, l'effet du poison auroit été encore plus rapide.

Il s'est trouvé à côté du lilas empoisonné un autre arbre

(1) D'autres lilas, dont je fendis la tige d'une manière analogue, mais sans y introduire le poison, n'en souffrirent d'aucune manière.

de même espèce dont le tronc se joignoit à celui du premier un peu au-dessous de la terre. Cet arbre devint aussi tout-à-fait sec environ quinze jours après le premier, et après avoir présenté les mêmes phénomènes. Il paroît de là que le poison se meut dans le sens latéral aussi bien que dans le sens vertical.

Le 30 Juillet, cette expérience a été variée en soulevant un morceau de l'écorce de la tige d'un autre lilas, et en introduisant l'arsenic délayé avec quelques gouttes d'eau sous cette écorce, qui a été ensuite recouchée et rattachée fortement avec de l'osier. Le 4 Août, les deux principales branches de l'arbre, les plus voisines du point où l'on avoit introduit le poison, avoient commencé à sécher, et elles furent tout-à-fait sèches au bout de quinze jours. Ler feuilles des autres branches ne se flétrirent pas avant l'époque ordinaire de Novembre.

M. G.-F. Jaeger a fait plusieurs expériences intéressantes relatives à l'action de l'arsenic sur les végétaux : il les a publiées dans une thèse intitulée *Dissertatio inauguralis de affectibus arsenici in varios organismos*. Voici les conclusions que l'auteur tire de ces expériences :

« Patet ex adductis circa plantas experimentis, arseni-
» cum omnino lethiferum esse hisce organismis venenum,
» sub qualicunque evolutionis periodo sint, quod eorum
» vitam cum omnibus ejus attributis penitus et promptè
» satis destruat, exceptis forsitan simplicissimis quibusdam
» regni vegetabilis formis.

» Mors ipsa inferri videtur per lentam pharmaci res-
» orptionem et distributionem ope variorum atque con-

» textus cellulosi, ita ut successivè partes pereant ad quas » penetràvere particulæ veneni. Mutationes quas plantæ » infectæ subeunt, partim chemicæ veneni actioni tribuen» dæ videntur, uti coloris mutationes, partim cum iis con» veniunt, quas aliis modis inducta mors secum ferre » solet. »

Du Mercure.

1.re *Expérience.*

Le 5 Mai, deux ou trois plantes de haricots, qui croissoient dans un vase, furent arrosées avec environ deux onces d'eau contenant en solution 12 grains de muriate de mercure. Le lendemain, les plantes avoient l'air malades, les feuilles se penchoient beaucoup, et les tiges étoient d'une couleur brune jaunâtre. J'arrosai encore les plantes avec la même quantité du même liquide. Le lendemain, 7 Mai, je les trouvai complètement mortes; les tiges étoient tout-à-fait jaunes, et les feuilles sèches et flétries. Ayant fait tremper pendant quelque temps les feuilles des plantes dans de l'eau distillée, j'ai pu facilement reconnoître, au moyen des réactifs ordinaires, la présence du muriate de mercure.

2.e *Expérience.*

Le 3 Avril, une branche de rosier portant deux ou trois boutons de rose à moitié développés, fut introduite par son extrémité, dans un flacon contenant une solution de 6 grains de muriate de mercure dans une once d'eau.

Le 5 Avril, il s'est manifesté des raies d'une couleur brune jaunâtre, qui s'étendoient le long des embranchemens des feuilles; les pétales extérieurs des fleurs étoient fanés; la fleur cependant sembloit s'être un peu épanouie.

La branche avoit absorbé pendant les 48 heures, 24 grains du liquide.

Le 6 Avril, les raies étoient devenues plus larges et d'une couleur plus foncée; les feuilles sembloient d'ailleurs très-malades. Le 7, les raies couvroient la plus grande partie des feuilles; il n'y en avoit que les bords qui restassent encore un peu verts : la branche étoit d'ailleurs tout-à-fait sèche. Les pétales intérieurs de la fleur n'étoient point flétris, mais me sembloient être devenus d'une couleur un peu plus foncée. La plante avoit absorbé en tout 32 grains du liquide, c'est-à-dire, près d'un demi-grain du poison.

3.e *Expérience.*

Le 10 Mai, je fis dans la tige d'un cerisier un trou qui pénétroit jusque dans la moëlle, et j'introduisis dans ce trou quelques gouttes de mercure métallique. Je couvris alors entièrement le trou de manière que l'eau ne pût pas y entrer, et que l'arbre ne pût pas souffrir de l'action des élémens extérieurs. Aujourd'hui (le 10 Mars 1825), l'arbre se porte parfaitement bien, et n'a point encore souffert de l'action du mercure. Je suis d'autant plus surpris du résultat de cette expérience, que j'avois souvent entendu dire que l'on parvenoit à tuer les arbres, en les assujettissant de cette manière à l'action du mercure métallique.

De l'Étain.

Le 13 Avril, une branche de rosier portant deux ou trois boutons de rose à moitié développés, fut introduite par son extrémité dans un flacon contenant une solution de muriate d'étain de la même force que les solutions précédentes.

Le 15 Avril, il s'est manifesté le long des nervures des feuilles, des raies d'une couleur brune jaunâtre semblables à celles produites par l'action du muriate de mercure; elles étoient seulement plus larges et d'une couleur plus foncée. Le 16, la branche étoit morte, et la presque totalité des feuilles étoit devenue jaunâtre. Ayant fait tremper pendant quelque temps les feuilles dans de l'eau distillée, et ayant ajouté à cette eau une solution d'or, la présence de l'étain s'est manifestée de la manière ordinaire.

L'action de l'étain sur les haricots est tout-à-fait semblable à celle du muriate de mercure.

Du Cuivre.

Une plante de haricot fut ôtée de la terre, et introduite par les racines dans un vase d'eau contenant une solution de sulfate de cuivre dans la même proportion que dans les expériences précédentes. Au bout de 24 heures, les feuilles de la plante étoient tout-à-fait flétries.

Si j'arrosois la plante en la laissant en terre, il falloit pour la tuer, l'arroser plusieurs fois; et avec une proportion plus considérable de sulfate de cuivre.

Je trouve dans le volume 19, page 76, des *Annals of Philosophy*, que le D.r Philipps, ayant répandu des solutions de cuivre autour du pied d'un jeune peuplier, l'arbre mourut bientôt après. Les feuilles des branches inférieures se séchèrent les premières. Un couteau, employé à couper une branche de cet arbre, se trouva couvert de cuivre; ce qui prouve évidemment l'absorption du métal.

Du Plomb.

Des haricots furent introduits par la racine dans une solution d'acétate de plomb de la même force que les solutions précédentes. Les feuilles inférieures étoient flétries au bout du second jour, mais ce n'est que le troisième jour que la plante fut morte.

Il en a été précisément de même, lorsque j'ai employé du muriate de baryte.

Avant de passer aux poisons végétaux, je dirai quelques mots sur l'action de trois autres substances non-métalliques : l'acide sulfurique, la potasse, et le sulfate de magnésie.

Des haricots furent introduits par leur racine dans de l'acide sulfurique étendu avec trois fois son poids d'eau. Au bout de peu d'heures, ils commencèrent à se pencher, et au bout de 24 heures, ils furent complètement flétris.

Il en a été précisément de même lorsque j'ai soumis des haricots à l'action de la potasse liquide étendue de la même quantité d'eau.

Mon but en soumettant des haricots à l'action du sulfate de magnésie, a été de démontrer, qu'en faisant absorber

aux plantes des substances minérales qui ne sont point nuisibles au règne animal, celles-ci n'en souffriroient aucunement.

J'introduisis les racines des haricots détachés de la terre dans un vase contenant 12 grains de sulfate de magnésie dans deux onces d'eau. Au bout de 24 heures, les plantes n'étant point affectées, j'ajoutai encore 12 grains du sel à la solution, et au bout de 48 heures j'en ajoutai encore 12 autres grains, faisant en tout, une solution de 36 grains du sel dans deux onces d'eau. Malgré cela, le troisième jour, les feuilles étoient parfaitement vertes, et la plante ne paroissoit pas affectée d'une manière sensible (1).

J'obtins les mêmes résultats en faisant une expérience analogue avec le sel ordinaire.

Ces résultats serviront à prévenir l'objection de ceux qui pourroient alléguer que, dans les expériences précédentes, la mort des plantes soumises à l'action des poisons métalliques, étoit due moins à l'action corrosive de ces poisons, qu'à l'influence qu'ils exerçoient, en obstruant peu à peu les pores des racines, et en empêchant l'absorption du liquide.

(1) M. Necker de Saussure m'a dit avoir observé des plantes végéter très-bien dans un terrain magnésien. Le Professeur Carradori, de Florence, dans un mémoire intitulé *Dell'azione venefica della magnesia sui vegetabili*, etc., paroît être d'un avis contraire.

SECONDE PARTIE.

Action des Poisons végétaux.

L'action de la plupart de ces poisons paroît chez les animaux se porter sur le système nerveux, et détruire la vie en affectant cette partie du corps d'une manière particulière. Les expériences suivantes sont destinées à déterminer le genre d'action de quelques-uns de ces poisons sur le règne végétal.

En général, dans ces expériences, j'arrachois soigneusement de la terre les haricots que je soumettois à l'action des divers poisons, et j'en introduisois les racines dans un verre qui contenoit une solution du poison en question. Par cette méthode, j'ai cru pouvoir déterminer l'action directe des poisons d'une manière plus précise que si j'avois laissé la plante en terre. D'ailleurs, je ne pouvois souvent pas me les procurer en quantité assez grande pour que je pusse en éprouver les effets, en arrosant les plantes, lorsque celles-ci étoient en terre.

Je commençai par m'assurer au moyen de plusieurs expériences, que des haricots arrachés de la terre, et introduits par les racines dans de l'eau ordinaire, restoient en très-bonne santé pendant un espace de six à huit jours, et continuoient à végéter comme si je les avois laissé dans la terre.

Quelques-uns des poisons dont je rendrai compte, lorsqu'ils sont dissous, même en petite quantité, dans de l'eau, rendent cette eau sensiblement plus visqueuse qu'elle ne l'est dans son état ordinaire. J'ai cru donc devoir m'assurer, que lorsque les plantes que je soumettois à l'action de ces poisons, venoient à mourir, cette mort n'étoit due nullement à la viscosité du liquide, quoique l'on pût croire que cet état de viscosité eût seul suffi pour détruire la plante, en obstruant peu à peu les pores des racines.

J'ai déterminé ce fait, en introduisant des plantes de haricots dans de l'eau contenant une solution de gomme arabique en quantité suffisante pour rendre cette eau plus visqueuse qu'elle ne l'est devenue dans aucun cas par la dissolution des substances dont je me suis servi dans le cours de ces expériences. Ces haricots sont restés vivans et ont conservé leur fraîcheur pendant un espace de cinq à six jours (1).

Je vais à présent décrire l'action de quelques-uns des poisons végétaux sur les plantes.

De l'Opium.

Le 10 Mai, à 9 heures du matin, une plante de haricot fut introduite par sa racine dans une solution de cinq à six grains d'opium dans une once d'eau (2). Déjà le soir les feuilles commencèrent à se pencher. Le lendemain,

---

(1) Les plantes mouroient cependant plutôt, si l'on ajoutoit plus de dix grains de gomme arabique, pour chaque once d'eau.

(2) Après avoir dissout le poison, je passai toujours la solution à travers du papier Joseph, de manière à la rendre la moins visqueuse possible.

au milieu du jour, je trouvai la plante complètement morte; les feuilles étoient fanées sans changement de couleur. Je remis la plante dans de l'eau pure, mais je ne pus pas réussir à la faire revivre.

L'extrait aqueux de morelle agit sur les plantes précisément comme l'opium : seulement son action est un peu moins rapide que celle de ce dernier poison.

M. Julio, ayant placé des branches chargées de fleurs du *Mesembranthemum barbatum*, les unes dans des vases pleins d'eau pure, d'autres dans des vases pleins d'eau mêlée avec une petite dose d'opium dissout dans le suc gastrique du corneille, s'est aperçu que les fleurs de la branche placée dans l'eau qui contenoit de l'opium, s'épanouissoient plus tôt le matin et se fermoient plus tard le soir que celles qui étoient attachées à la branche placée dans de l'eau pure. Il en conclut, que certaines substances agissent comme stimulans sur les végétaux.

De la Noix Vomique.

Le 9 Mai, à 9 heures du matin, une plante de haricot fut introduite par sa racine dans une solution de 5 grains de l'extrait aqueux de noix vomique dans une once d'eau. Au bout d'une heure, la plante commença à avoir l'air malade. A une heure, les feuilles n'avoient point changé de couleur, mais tous les pétioles ou petites branches auxquels elles étoient attachées, étoient courbés, et pour ainsi dire, rompus par le milieu, de manière à se fléchir de haut en bas. Ce phénomène m'a prouvé que le poison avoit

bien pénétré dans l'intérieur de la plante; car une autre plante de même espèce que j'avois arrachée de la terre à 9 heures, et que je n'avois introduite dans aucun liquide, commençoit aussi à se faner au bout de trois ou quatre heures; mais dans ce cas, c'étoit les feuilles seules qui étoient affectées, et point du tout les pétioles, lesquels étoient restés parfaitement tendus. Le soir du même jour, la plante empoisonnée fut morte.

J'ai essayé de déterminer l'action de la noix vomique introduite dans la tige d'un lilas qui avoit près d'un pouce en diamètre.

Le 15 Juillet, j'y fis une fente d'un pouce et demi de longueur, et pénétrant jusqu'à la moëlle. J'insérai dans la fente environ 15 grains de l'extrait aqueux de noix vomique que j'avois préalablement délayé dans quelques gouttes d'eau. Je rapprochai alors les portions fendues de la tige, et je les attachai fortement dans leur position naturelle avec des liens d'osier.

Le 28 Juillet, les feuilles des deux grandes branches de l'arbre les plus voisines de la partie de la tige où le poison avoit été inséré, ont commencé à se sécher. Le 3 Août, ces deux branches étoient tout-à-fait sèches. Les autres branches ont fini par se sécher dans le courant de l'automne (1).

(1) De la même manière, j'ai appliqué à divers arbres plusieurs des poisons dont j'examinerai les effets dans la suite de ce mémoire. Ces arbres n'ont pas paru affectés avant l'époque ordinaire de la chûte des feuilles; et au moment actuel (21 Février), la saison est trop peu avancée pour que l'on puisse juger du résultat de l'expérience.

L'opium et la noix vomique produisent tous les deux la mort des animaux en agissant sur le système nerveux : suivant M. Orfila, l'opium paroît agir spécialement sur le cerveau, et la noix vomique sur la moëlle épinière.

Des Semences du Coculus Menispermis.

Une plante de haricot fut introduite par la racine dans un vase contenant une solution de dix grains de l'extrait aqueux des semences du *Coculus menispermis* dans deux onces d'eau. Peu de momens après l'introduction des racines de la plante dans le liquide, il y eut une crispation légère de l'extrémité des deux feuilles les plus voisines de la tige. Dans chacune, l'extrémité se replia sur la surface supérieure de la feuille. J'essayai de déplier les feuilles crispées, mais je m'aperçus qu'elles tenoient fortement à leur nouvelle position, et qu'elles y revenoient de suite, si je les déroulois.

Au bout de quelques heures, les feuilles voisines de la partie inférieure de la tige changèrent de position, de manière que depuis le sommet du pétiole, elles se plièrent de haut en bas, prenant une position telle que l'extrémité supérieure des feuilles se trouvoit plus directement penchée vers la terre qu'elle ne l'étoit auparavant. Les feuilles se roidirent dans cette position, et y restèrent pendant quelques heures, la reprenant si on les en dérangeoit. Au bout d'un certain temps elles commencèrent à devenir flasques. Enfin, au bout de 24 heures depuis le commencement de

l'expérience, la plante entière étoit morte; tous les pétioles étoient courbés par le milieu; et toutes les feuilles étoient fanées.

Ce genre de poison, lorsqu'il est administré aux animaux, paroît agir le plus souvent sur la moëlle épinière, en produisant le tetanos et bientôt la mort.

De l'Acide prussique.

1.re *Expérience.*

Le 12 Mai, à 8 heures du matin, une plante de haricot fut introduite par sa racine dans de l'acide prussique. Il n'y eut point de crispation des feuilles, comme dans le cas de quelques-uns des poisons précédens; mais les pétioles commencèrent à se courber par le milieu et les feuilles à se pencher au bout de deux ou trois heures, comme dans le cas de l'opium. Au bout de douze heures, la plante n'avoit plus de vie; tous les pétioles étoient comme brisés et fléchis de haut en bas par le milieu.

2.e *Expérience.*

Dans cette expérience, je tâchai d'éprouver l'action de l'acide prussique sur la sensitive (*mimosa pudica*). Dans ce but une ou deux gouttes de l'acide concentré furent versées sur l'extrémité d'une des branches à laquelle étoient attachées quatre feuilles. Au bout de quelques momens, toutes les feuilles se fermèrent. Il arrivoit cependant quel-

quefois que tous les folioles de chaque feuille ne se sont pas fermés, mais seulement ceux qui étoient les plus rapprochés de l'extrémité de la branche, sur laquelle l'acide prussique avoit été versé. Les feuilles se r'ouvrirent au bout d'environ un quart d'heure, mais elles avoient perdu la plus grande portion de leur sensibilité : elles ne la recouvrirent qu'au bout de quelques heures.

Lorsqu'on tenoit de l'acide prussique dans une cuiller un peu au-dessous des feuilles de la sensitive, quelques-unes de ces feuilles se fermoient au bout de quelques momens. De même, lorsqu'on présentoit le flacon d'acide prussique ouvert à une feuille, les folioles se fermoient presqu'immédiatement. Dans les deux cas, les feuilles soumises à l'expérience ne regagnoient complètement leur sensibilité primitive qu'au bout de quelques heures. Il paroît qu'ainsi même la vapeur de l'acide prussique exerce une action sur les feuilles de la sensitive.

M. Th. Becker a fait dernièrement quelques expériences relatives à l'action de l'acide prussique sur les plantes. Il en conclut, que ce poison détruit les végétaux en agissant sur eux à peu près de la même manière que sur les animaux. Les graines qui ont été trempées dans cet acide, perdent, selon lui, la faculté de la germination : les plantes délicates exposées à son action périssent plus tôt que les plantes robustes, etc. Voyez : *Dissertatio de acidi hydrocyanici vi perniciosá in plantas;* Iena, 1823; et *Annals of Philosophy*, Octobre 1824.

De l'Eau distillée du Laurier Cerise.

Le 8 Mai, à midi, une plante de haricot fut introduite par la racine dans de l'eau distillée du Laurier Cerise. Au bout de quelques momens, quelques-unes des feuilles se crispèrent par leurs extrémités, en se repliant sur elles-mêmes. Cet état de crispation dura environ une demi-heure : au bout de ce temps, les feuilles se déplièrent, et devinrent tout-à-fait flasques. Le soir, la plante étoit complètement morte. En répétant plusieurs fois cette expérience, je me suis aperçu que la crispation des feuilles varioit beaucoup suivant les circonstances, et que quelquefois même la plante périssoit sans qu'elle eut lieu d'une manière sensible.

De la Belladone.

Le 19 Mai, à 9 heures du matin, j'introduisis la racine d'une plante de haricot dans une solution de cinq grains de l'extrait aqueux de Belladone dans une once d'eau. Je n'aperçus pas de crispation de l'extrémité des feuilles : mais, au bout de quelques minutes, les deux feuilles inférieures attachées à la tige changèrent de position, se pliant depnis le sommet du pétiole de haut en bas, et prenant une position telle que leur extrémité se trouvoit plus penchée vers la terre qu'elle ne l'est dans l'état naturel, précisément comme dans le cas de la plante empoisonnée par les semences du Coculus Menispermis. A 9 heures du soir, les feuilles s'étoient rapprochées de leur état naturel, mais étoient devenues un peu flasques. Le lendemain matin,

elles avoient repris la position décrite ci-dessus; elles y sont restées pendant 24 heures, et les feuilles supérieures ont commencé à se pencher. Le 11, les feuilles inférieures, qui avoient ainsi changé de position, commencèrent à devenir jaunâtres. Ce jaunissement commença par les extrémités, et s'étendit peu à peu sur la plus grande partie des feuilles. Le 13, enfin, la plante entière fut morte.

La Belladone paroît tuer les plantes plus lentement que plusieurs autres poisons végétaux; mais elle n'en agit pas moins sur elles d'une manière très-distincte, et produit le plus souvent des effets très-singuliers. Ce poison, selon M. Orfila, exerce sur les animaux une action locale peu violente; mais elle est absorbée et transportée dans la circulation, et occasione la mort en agissant sur le système nerveux, et principalement sur le cerveau.

De l'Alcool.

Une plante de haricot fut introduite par les racines dans de l'alcool mêlé avec un volume égal d'eau. Je trouvai la plante morte au bout de 12 heures; les feuilles étoient flétries, et étoient devenues tout-à-fait flasques.

Après avoir dissout trois grains de camphre dans une demi-once d'alcool foible, j'y introduisis une plante de haricot. Elle mourut au bout de douze heures; mais, outre que les feuilles étoient flétries comme dans le cas précédent, les pétioles avoient l'apparence d'être rompus par le milieu, comme dans le cas de la noix vomique.

M. Julio, ayant placé des branches chargées des fleurs du *Mesembranthemum barbatum* dans de l'eau

nant un peu d'alcool, s'est aperçu que ces fleurs s'épanouissoient plus tôt le matin et se fermoient plus tard le soir, que celles d'une autre branche qui étoit placée dans un vase contenant de l'eau pure.

De l'Acide Oxalique.

1.re *Expérience.*

Le 12 Avril, à 10 heures, une branche de rosier portant une fleur à l'extrémité, fut détachée de l'arbre et introduite dans une solution de cinq grains d'acide oxalique dans une once d'eau. Le lendemain, la couleur des pétales extérieurs de la fleur étoit devenue plus foncée, et les feuilles commençoient à se faner : la plante avoit absorbé sept grains du liquide. Le 14 Avril, les feuilles et la tige de la branche étoient complètement sèches, et les pétales de la fleur étoient tout-à-fait fanés. La plante n'avoit absorbé dans les dernières 24 heures qu'un grain du liquide; et l'absorption entière pendant les 48 heures n'équivaloit pas à un dixième de grain d'acide oxalique pur.

Ce poison, lorsqu'il est administré aux animaux en quantité considérable, agit comme les acides minéraux, en détruisant le tissu de l'estomac. Il tue cependant aussi très-vîte, lorsqu'il est administré en petite quantité, et il paroît que dans ce dernier cas, son action se porte principalement sur le système nerveux.

2.e *Expérience.*

J'introduisis la racine d'une plante de haricot dans une

solution d'acide oxalique de même force que la précédente, et au bout de 24 heures, la plante étoit morte.

Lorsque j'arrosois avec une solution d'acide oxalique des haricots en terre, la plupart du temps, ils n'en ont pas souffert. Cela est sans doute dû à la chaux que contient la terre, avec laquelle l'acide oxalique s'unit, et de cette manière la plante arrosée ne doit absorber que de l'eau pure.

De la Cigue.

Le 14 Mai, une plante de haricot fut introduite par sa racine dans une solution de cinq grains de l'extrait aqueux de cigüe dans une once d'eau. Au bout de quelques minutes, je remarquai une crispation des deux feuilles inférieures : le lendemain, ces deux feuilles avoient commencé à jaunir à leurs extrémités; les feuilles supérieures n'étoient pas encore mortes. Le 16 Mai, la presque totalité de la surface des deux feuilles inférieures étoit devenue jaune, et ces feuilles étoient tout-à-fait sèches. Les feuilles supérieures étoient aussi flétries, mais sans changement de couleur.

De la Digitale pourprée.

Le 10 Mai, à 9 heures j'introduisis la racine d'une plante de haricot, dans une solution de six grains de cette substance dans une once d'eau. Au bout de quelques momens, il y eut une légére crispation de l'extrémité de quelques-unes des feuilles ; le soir, les extrémités de ces feuilles, étoient flétries, et 24 heures plus tard, je trouvai la plante entièrement morte.

Les deux derniers poisons dont j'ai parlé, lorsqu'ils sont administrés aux animaux, détruisent la vie, en agissant sur le système nerveux.

L'ensemble de ces expériences me semble avoir démontré d'une manière satisfaisante :

1.° Que les poisons métalliques agissent sur les végétaux à peu près de même qu'ils agissent sur les animaux. Ils paroissent être absorbés et entraînés dans des différentes parties de la plante, et en altèrent et détruisent le tissu par leur pouvoir corrosif.

2.° Que les poisons végétaux, et en particulier ceux d'entre ces poisons qui sont démontrés ne détruire les animaux que par leur action sur le système nerveux, causent aussi la mort des plantes. Or, comme l'on ne peut guères concevoir que des poisons qui n'attaquent d'aucune manière le tissu organique des animaux, puisse altérer celui des végétaux jusqu'au point de les tuer au bout d'un petit nombre d'heures ; il me paroît très-probable, qu'il existe chez ces derniers êtres un système d'organes, qui est affecté par certains poisons végétaux à peu près de la même manière que le système nerveux.

Avant de terminer ce Mémoire, je ferai mention de quelques expériences qui se rapportent à l'action des différens gaz sur les racines des végétaux.

C'est un fait connu, que si l'on ôte une plante de la

terre, et qu'on l'arrange de manière à ce que les racines se trouvent être dans un rècipient contenant de l'air atmosphèrique, imprégné d'une certaine quantité d'humidité, tandis que la tige et les feuilles sont à l'air au-dessus du récipient, il s'y trouve au bout de quelques heures une petite quantité de gaz acide carbonique (1). On a expliqué ce phénomène, en attribuant la formation de l'acide carbonique à la combinaison de l'oxigène de l'air avec le carbone surabondant des racines. Les expériences suivantes ont été faites, dans le but de voir, si une plante périroit plus tôt lorsque ses racines se trouveroient dans un récipient qui ne contiendroit point d'oxigène; et que par conséquent, la formation de l'acide carbonique, et la consommation du carbone surabondant des racines, seroit impossible.

Je choisis six plantes de haricots parfaitement semblables, et je les ajustai chacune dans un récipient placé au-dessus de l'eau, de manière à ce que les gaz qui y seroient introduits, restassent toujours imprégnés d'humidité. Les racines des haricots se trouvoient dans les récipiens, dont le sommet étoit percé d'une ouverture par laquelle passoient les tiges, de manière à ce qu'elles se trouvassent, ainsi que les feuilles, dans l'air de la chambre.

Ayant luté hermétiquement les ouvertures pratiquée

(1) Ce fait a été étudié par M. Théodore de Saussure. Ce savant a f. sur de jeunes maronniers, des expériences qui tendent au même but q. celles qui suivent, et qui en général lui ont présenté des résultats an. logues à ceux que j'ai obtenus. Voyez *Recherches chimiques sur la végétation*, page 104.

au sommet des récipiens, j'introduisis dans chacun un gaz différent. Dans le premier, j'introduisis de l'air atmosphérique; dans le second, de l'hydrogène; dans le troisième, du gaz acide carbonique; dens le quatrième, de l'oxide nitrique; et dans le cinquième, de l'azote.

1.° *Air atmospérique.*

La plante dont la racine fut introduite dans le récipient contenant de l'air atmosphérique, se porta parfaitement bien pendant 48 heures. Après cet intervalle, les feuilles se flétrirent peu à peu.

2.° *Hydrogène.*

La plante introduite dans le récipient contenant de l'hydrogène, commença à se flétrir au bout de cinq à six heures : elle étoit complètement morte au bout de quatorze à seize heures; les feuilles étoient fanées, et la tige étoit penchée en avant.

3.° *Acide carbonique.*

La plante dont la racine avoit été introduite dans ce gaz, commença à se flétrir au bout d'une à deux heures, et au bout de huit à dix heures, elle fut morte; toutes les feuilles étoient fanées, et la tige principale étoit courbée par le milieu.

L'acide carbonique paroît ainsi être plus funeste que l'hydrogène aux racines des plantes comme il l'est aux poumons des animaux. Les plantes doivent, en effet, mourir très-vîte, lorsque leurs racines sont plongées dans ce gaz, puisqu'il y a un excès précisément de la substance, que la plante par sa végétation tendroit à produire; et que l'acide carbonique déjà formé, ne contient point d'oxi-

gène libre, empêche la formation d'une plus grande quantité du premier gaz.

4.° *Oxide nitrique.*

Les feuilles de la plante dont les racines avoient été plongées dans du gaz oxide nitrique, ne commencèrent à se pencher qu'au bout de 6 heures, et ce ne fut qu'au bout de douze heures que la plante mourut. Se peut-il que la vie de cette plante ait été un peu prolongée par la formation d'une petite quantité d'acide carbonique provenant de la combinaison de l'oxigène de l'oxide nitrique avec le carbone surabondant des racines ? L'oxide nitrique étant un composé facilement décomposable, le fait ne me paroît pas improbable.

5.° *Azote.*

Une plante de haricot fut introduite par sa racine dans un récipient contenant de l'azote. Les feuilles commencèrent à se pencher presqu'immédiatement : au bout de 3 heures, la tige et les feuilles supérieures étoient tout-à-fait penchées et flétries, et au bout de cinq heures, toutes les feuilles inférieures étoient aussi fanées. L'action de ce gaz paroît donc être plus prompte que celle de tous les gaz que j'ai soumis à l'expérience.

Il seroit intéressant de constater par expérience, si, lorsqu'il s'agit de plantes qui ont des racines pivotantes et très-profondes, il se forme une quantité moins considérable d'acide carbonique; et si, par conséquent, il y a moins besoin pour les racines de ces plantes de la présence de l'air atmosphérique, que pour celles qui sont très-rapprochées de la surface de la terre. De même, il seroit

curieux de rechercher, si chez les plantes jeunes, qui sont en général dans ce dernier cas, il se forme plus d'acide carbonique que chez les plantes âgées, qui sont le plus souvent dans le premier cas. Le temps et les moyens que j'avois à ma disposition ne m'ont pas permis de pousser plus loin ces expériences; j'espère toutefois un jour m'en occuper de nouveau.

MÉMOIRE

SUR

L'INFLUENCE DES POISONS

SUR LES PLANTES

DOUÉES DE MOUVEMENS EXCITABLES.

PAR M.r J. MACAIRE-PRINSEP.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 16 Décembre 1824.

AYANT appris de mon ami et collégue M. Marcet, que le résultat de l'action des poisons sur les végétaux, étoit fort semblable à celui observé dès long-temps, sur l'économie animale, il me parut intéressant de suivre le rapprochement plus loin, en déterminant, s'il étoit possible, la manière d'agir des substances vénéneuses, lorsque leur influence s'exerçoit sur les végétaux. J'ai entrepris pour cet effet quelques expériences qui font le sujet de ce Mémoire.

Les grandes différences que présente l'organisation apparente des animaux et des végétaux, rendent toujours difficiles et incomplètes les comparaisons qu'on voudroit faire entre les effets relatifs des mêmes agens : les recherches anatomiques qui sont d'un si grand secours dans les

expériences de physiologie animale, sont impossibles ou n'apprennent rien sur les végétaux. Les plus fortes loupes et de considérables grossissemens au microscope, n'ont fait découvrir aucune altération de tissu apparente dans les végétaux empoisonnés; quelques indices seulement, ont permis de supposer l'absorption de la substance vénéneuse dans toutes les parties du végétal et sans employer des infusions vénéneuses colorées, de crainte de modifier les résultats, le choix des poisons et des végétaux, pouvoit quelquefois fournir des moyens de rendre l'absorption apparente.

Ainsi, j'ai fait tremper des végétaux, dont les couleurs tranchées sont en possession de servir de réactifs au chimiste, par les changemens que leur font subir plusieurs corps, dans des solutions de ceux de ces corps doués de propriétés vénéneuses et j'ai eu souvent l'occasion de voir, avant la mort du végétal, produire ces changemens. Des fleurs de Violettes (*Viola odorata*) et d'Ancholie (*Aquilegia vulgaris*), dont les tiges trempoient dans des solutions d'acetate de plomb, se sont colorées en verd, avant la mort complète de la plante qui a eu lieu au bout de deux ou trois jours. Il n'est pas besoin de dire que dans ces expériences comme dans toutes les autres qu'il me reste à décrire, des végétaux semblables ont été mis dans de l'eau pure et n'y avoient point souffert pendant le même espace de temps. Dans quelques poisons, l'absorption n'a pas paru être aussi active ni s'étendre aussi loin dans le végétal; ainsi dans le sublimé corrosif en dissolution, les mêmes plantes sont mortes à peu près aussi vîte, mais la tige n'a présenté de traces de sublimé qu'à une certaine hau-

teur et les fleurs n'ont été altérées dans leur couleur que lorsqu'elles se trouvoient très-près de la surface du liquide. Dans les acides minéraux étendus, des fleurs de violette étoient déjà rougies qu'elles n'avoient point encore perdu leur odeur. L'on pouvoit suivre sur la tige l'effet de l'absorption de l'acide par la couleur rougeâtre qu'elle produisoit, et la partie de la tige qui trempoit étoit toujours moins altérée que celle en dehors de l'acide.

En répétant et variant des expériences du même genre, il parut assez évident que, comme on peut l'observer chez les animaux, certains poisons étoient absorbés dans la plante toute entière, et d'autres n'exerçoient leurs effets nuisibles qu'au moyen d'une action locale, transmise d'une manière inconnue, et par d'autres voies que les vaisseaux proprement dits, aux autres parties du végétal.

Ceci établi, le second objet de ces recherches étoit de découvrir le genre d'action exercée sur les fonctions vitales du végétal; il m'a paru que le seul moyen d'y parvenir était de soumettre à l'influence des poisons de diverses classes, des plantes susceptibles de mouvemens visibles, qu'il dépendit de l'observateur d'exciter à volonté. Le premier de ces végétaux si peu nombreux que j'employai à ces expériences, fut l'épine vinette (*Berberis vulgaris*). Chacun sait que les fleurs de cet arbrisseau sont pourvues de six étamines qui ont la singulière propriété de s'approcher rapidement du pistil, dont elles sont fort écartées dans l'état de floraison complète, si l'on touche le filet avec la pointe d'un instrument. Le mouvement n'a lieu qu'à la base du filet, comme par une articulation, et il suffit pour le pro-

duire de toucher avec la pointe d'une aiguille telle partie que ce soit du filet ou même de l'anthère. Si l'on pique le tissu de l'étamine plus profondément, le mouvement est plus prompt et présente quelquefois de légères oscillations. Quelquefois aussi et surtout à une température basse, le mouvement est plus lent et quelques instans s'écoulent entre l'approche de l'étamine du pistil et l'irritation qu'elle a éprouvée. Plongées dans l'eau pure et dans l'eau gommée, les tiges fleuries du *Berberis* conservent plusieurs jours leurs fleurs épanouies à la lumière et susceptibles de contraction. Le soir, les étamines et les pétales se rapprochent du pistil comme dans les individus sur pied, et entrent dans l'état que les botanistes nomment sommeil, pour s'ouvrir et s'épanouir le lendemain.

1.re *Expérience.*

Des tiges d'épine vinette ayant été plongées dans de l'acide prussique (hydrocyanique) étendu, pendant quatre heures, les étamines quoique écartées encore, avoient entièrement perdu toute propriété contractile par l'irritation. L'articulationétoit flexible et l'on pouvoit les incliner à volonté avec l'instrument. Les feuilles commençoient à peine à se flétrir. En plaçant les fleurs épanouies sur la liqueur prussique, le même effet avoit lieu mais bien plus promptement et les étamines avoient perdu toute leur irritabilité.

2.e *Expérience.*

La même expérience fut répétée dans une solution

d'opium aqueuse, et après neuf heures, les fleurs furent trouvées ouvertes et les étamines molles et incapables de contraction.

3.e *Expérience.*

Des solutions étendues d'oxide d'arsenic et d'arseniate de potasse, furent ensuite employées, et après trois heures, les étamines des tiges plongées, avoient aussi perdu la faculté de se rapprocher du pistil, mais il étoit remarquable qu'elles étoient roides, retirées en arrière, dures et ne pouvoient être changées de place qu'en les arrachant. On auroit dit qu'elles éprouvoient une irritation, une inflammation végétale, si l'on ose s'exprimer ainsi.

La solution de sublimé corrosif a les mêmes effets quoique moins prompts et moins sensibles.

Le second des végétaux à mouvemens excitables que je pus soumettre au même genre d'expériences fut la Sensitive (*Mimosa pudica*).

Il est inutile de décrire ici les mouvemens que présente cette plante dans l'état de santé. Ils sont connus de tout le monde et ont été étudiés par un grand nombre de botanistes parmi lesquels il suffira de citer M. Des Fontaines et tout dernièrement M. Dutrochet, qui a ajouté des faits intéressans à ceux observés par ses devanciers.

Lorsqu'on coupe une feuille de sensitive et qu'on la laisse tomber sur un vase d'eau pure, elle contracte d'ordinaire promptement ses folioles, mais les épanouit de nouveau après quelques minutes et redevient susceptible de les resserrer par le contact d'un corps étranger comme aupara-

vant. On peut ainsi la conserver *sensible* deux ou trois jours. Si même la section est faite sans secousse et avec un instrument bien tranchant, on peut parvenir à séparer la feuille sans que les folioles se soient contractées. On peut de même conserver sensibles plusieurs jours, en trempant les tiges dans l'eau fraîche, les branches séparées de ce végétal.

L'eau gommée réussit de la même manière.

Action des Corrosifs.

Sublimé.

Lorsqu'on coupe et laisse tomber sur une solution de sublimé corrosif une feuille de sensitive, l'on observe des contractions assez promptes de la feuille et des folioles qui se ploient d'une manière inusitée, mais les folioles ne s'épanouissent point. L'on essaie de mettre la feuille dans l'eau pure, mais inutilement, les folioles sont roides et immobiles, le doigt ne les plie que difficilement.

Dans un vase d'eau qui contient une branche épanouie de sensitive, l'on ajoute un peu de solution de sublimé corrosif. Les folioles se contournent peu à peu d'une manière singulière, puis se resserrent et s'abaissent. Lorsque la solution est foible elles se r'ouvrent le lendemain et sont encore sensibles, mais elles se contractent en se contournant et sont jusqu'à la mort roides et tendues.

Les solutions d'arsenic et d'arseniate de potasse présentent les mêmes phénomènes.

Action des Stupéfians.

Opium.

Une solution d'opium dans l'eau bouillante, a été réfroidie, suffisamment étendue et une feuille de sensitive y a été placée à une heure et demie. Après quelques minutes elle s'est épanouie comme dans l'eau, et essayée une demi-heure après, a donné les signes accoutumés de contractilité. A 6 heures elle était épanouie, en apparence dans l'état naturel, mais elle n'étoit pas susceptible de mouvemens par l'excitation. Les folioles en étoient flexibles à l'articulation et présentoient un contraste prononcé avec l'état d'irritation des folioles soumises à l'action du sublimé.

L'eau pure ne rétablissoit point leur faculté contractile.

Une large branche plongée à onze heures vingt-cinq minutes dans la solution d'opium s'y est dilatée et les folioles se sont développées, mais à midi elle a déjà perdu une grande partie de sa sensibilité, et les folioles quoique vivantes sont comme endormies et ont besoin d'être excitées plusieurs fois pour se contracter. A midi et demie les contractions ont entièrement cessé; une heure après la branche paroît morte.

Acide prussique.

Une feuille de Sensitive placée à la surface d'une solution d'acide prussique de la force de celui de Scheele se contracte d'abord, puis se dilate légèrement, mais est complètement insensible et les articulations des folioles

sont fléxibles; l'eau ne les rétablit point. Si l'acide est étendu de 4 à 5 fois son poids d'eau, les folioles se dilatent comme dans l'eau pure et paroissent bien vivantes, mais aucun mouvement ne peut être excité.

Une goutte d'acide prussique placée sur deux folioles d'une des feuilles d'une plante en bon état, fait contracter peu à peu toutes les folioles paire par paire quoique l'eau et les solutions d'opium et des poisons corrosifs n'eussent aucun effet, placés de la même manière. Les folioles se dilatent de nouveau après quelque temps, mais elles sont devenues insensibles à une irritation étrangère et la sensibilité ne commence à revenir qu'une demi-heure après, mais peu à peu, les folioles paroissant comme engourdies.

En exposant à la vapeur d'un flacon débouché d'acide prussique de Scheele une feuille de sensitive, on voit après une minute toutes les folioles se contracter paire par paire les unes après les autres, et lorsqu'elles se r'ouvrent peu à peu, on les trouve insensibles pendant quelque temps (un quart ou une demi-heure), et engourdies pendant près d'une heure, temps nécessaire au rétablissement total de leur faculté contractile. L'ammoniaque paroît accélérer ce retour et avoir quelque influence pour combattre l'action délétère de l'acide.

Si l'on place le col du flacon qui contient l'acide, sous l'embranchement des pétioles sans qu'il puisse toucher ceux-ci, les folioles se ferment bientôt d'elles-mêmes dans les quatre feuilles exposées à l'action de l'acide vaporisé, en commençant ordinairement par la base et quelquefois cependant par l'extrémité ou le milieu de la feuille. Les

folioles sont insensibles lorsqu'elles se sont ouvertes et la sensibilité ne revient que peu à peu.

Après avoir constaté l'influence remarquable de l'acide prussique étendu, qui détruit pour un temps ou affoiblit selon les circonstances la faculté d'exécuter des mouvemens par l'excitation, dans la sensitive (faculté que, pour abréger, j'ai souvent nommée sensibilité) ; il me parut curieux de prolonger cette influence en changeant le moins possible les circonstances du végétal. J'ai placé sur le vase qui contenoit les sensitives, une coupe remplie d'acide prussique foible, de manière qu'une ou deux feuilles et quelquefois une branche plongeassent dans le liquide ou reposassent à sa surface. Les folioles restoient étendues et fraîches comme dans l'état naturel, seulement elles étoient presqu'aussitôt complètement insensibles.

Après avoir laissé les folioles plongées dans la liqueur prussique pendant deux heures, j'enlevai la tasse et quelques mouvemens que j'imprimasse aux folioles, elles restèrent épanouies et sans contraction comme je l'avois vu précédemment, et cependant il auroit été impossible d'y reconnoître aucune apparence extérieure d'altération ou de mal-aise. A cinq heures du soir, l'expérience étoit terminée et les folioles abandonnées à elles-mêmes. A 6 heures, à 7 heures et à 8 heures, elles furent examinées et trouvées ouvertes et insensibles. A minuit, elles furent visitées de nouveau, et je fus frappé de voir que les feuilles soumises à l'influence prussique étoient toujours épanouies et dans l'état de veille, tandis que toutes les autres parties de la plante et les sensitives voisines étoient abaissées, contrac-

tées et dans l'état que l'on nomme sommeil. Le lendemain, elles reprirent un peu de sensibilité et furent engourdies toute la journée. Je suis parvenu de la même manière à empêcher quelques autres plantes d'exécuter des mouvemens que l'on nomme sommeil, et l'acide prussique suffiroit pour déranger toute l'horloge botanique du célèbre Linné.

On peut donc sans altérer la vie d'une plante *sensible*, agir directement sur l'organe quel qu'il soit, qui lui fait accomplir ces singuliers mouvemens, et sans être accusé de suppositions trop hardies, ne pourroit-on pas en inférer, que ces mouvemens ne sont pas seulement dépendant des mêmes forces qui président à la nutrition du végétal ?

M. Dutrochet vient de publier la découverte qu'il a faite de points symétriquement arrangés dans les cellules du tissu de plusieurs plantes et particulièrement de la sensitive, et il n'a pas craint de les nommer *corpuscules nerveux*. Rien ne prouve sans doute que ces points aient aucun rapport avec les mouvemens excitables du végétal, ni que que le même mot puisse désigner l'organe duquel ils dependent et le système admirable et compliqué de la sensibilité animale. Il faudroit qu'il fût possible de laisser végéter une plante privée de ces corpuscules comme M. Flourens a laissé vivre dix mois un animal privé de ses lobes cérébraux et si dans le premier cas comme il arrivoit dans le second, l'être organisé devenoit insensible, qui ne seroit frappé d'une analogie si marquée? or ce que le scalpel ne sauroit faire, les poisons narcotiques l'opèrent pour un temps et il sera intéressant de voir si le microscope indi-

quera quelques changemens dans l'état des *corpuscules nerveux* des sensitives soumises à leur action.

C'est ce que je me propose d'examiner dans la saison prochaine et en me hâtant d'abandonner ces inductions qui ne peuvent qu'égarer ceux qui s'y livrent, je rappellerai encore un autre résultat de ces expériences, je veux dire l'état de contraction et de rigidité des parties mobiles lorsque les végétaux à mouvemens excitables étoient soumis à l'action des corrosifs et la complète destruction de toute irritabilité lorsque les poisons étoient narcotiques.

NOUVEAU PROCÉDÉ

POUR OBTENIR

L'ACIDE GALLIQUE.

PAR M.r A. LE ROYER, PHARMACIEN.

Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle.

SCHEELE est le premier qui ait séparé l'acide gallique des substances avec lesquelles la nature le présente en combinaison, et l'ait offert pur et cristallé à l'examen des chimistes. Ce célèbre auteur l'obtenoit de la manière suivante. Il exposoit à l'air une décoction de noix de Galles pendant un long espace de temps, et n'y donnoit d'autres soins que de la débarrasser des moisissures qui se formoient à sa surface; à mesure qu'elles paroissoient, l'évaporation lente qui avoit lieu changeoit le liquide en une masse solide et cristalline; il lavoit alors celle-ci à l'eau froide, faisoit dissoudre les cristaux à l'eau chaude, filtroit, et par le refroidissement obtenoit des cristaux acides, mais encore colorés.

Deyeux, pour éviter cet inconvénient, proposa la sublimation comme le moyen le plus sûr de se procurer l'acide gallique dans un état de pureté parfaite; mais les précautions qu'exige une opération aussi délicate, la foible quantité d'acide qu'on dégage proportionnellement aux noix de galles employées, ont fait désirer de voir ce traitement remplacé par quelqu'autre plus facile et moins coûteux.

En 1818, M. Braconnot reprit et perfectionna le procédé de Scheele; au moyen du charbon animal il réussit à décolorer complètement les cristaux d'acide gallique; il en obtint en poids le cinquième de la noix de galle traitée, lorsque celle-ci étoit de bonne qualité. L'on ne sauroit rien reprocher à la marche q u'il a suivie, si ce n'est la longueur du temps qu'il faut y consacrer et la nécessité d'avoir recours à plus d'une purification. Le mode d'analyse que j'ai adopté et que je vais décrire me semble dégagé des difficultés que je viens d'exposer plus haut.

J'épuise les noix de galles par des décoctions répétées jusqu'à ce que le papier réactif ne décèle presque plus d'acidité. A ces décoctions réunies, filtrées et convenablement évaporées, j'ajoute une solution de gélatine, qui par son union avec le tanin doit mettre l'acide en liberté. En effet, de clair qu'il étoit d'abord, le liquide devient très-louche, un abondant précipité se forme. J'ajoute du charbon animal très-pur, je fais bouillir pendant huit ou dix minutes, je filtre, et par le refroidissement j'obtiens une masse de cristaux d'acide gallique soyeux et très-blancs. Les eaux mères en fournissent encore une quantité considérable.

Lorsque la noix de galle est de première qualité, j'en retire par ce procédé à la fois simple et rapide, un quart de son poids d'acide parfaitement pur, quantité, comme on voit, supérieure à celle indiquée par M. Braconnot. Je n'ai pas retrouvé l'acide ellagique dont parle l'auteur que nous venons de citer. Ce dernier produit ne résulteroit-il point de quelque réaction entre les principes de l'acide gallique? leur longue exposition à l'air donne à cette opinion quelque poids.

MÉMOIRE

SUR

LES APPARENCES VISIBLES.

PAR G. MAURICE, DOCTEUR-ÈS-SCIENCES.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 20 Janvier 1825.

LES *apparences visibles*, selon la définition de l'Auteur des Essais de Philosophie (1), *sont pour nous un signe des phénomènes tactiles* : traiter des apparences visibles, c'est donc analyser les opérations du sens de la vue, lorsqu'il cherche à former un jugement sur l'état actuel des objets qui se trouvent hors de la portée du tact, mais qui sont placés de manière à renvoyer à notre œil des rayons lumineux; c'est déduire de cette analyse le degré de confiance qu'on peut accorder à ces jugemens, et la cause des erreurs qui les affectent ou peuvent les affecter.

Les qualités tactiles d'un objet sur lesquelles la vue peut nous instruire, sont sa *place*, sa *grandeur* et sa

(1) Essais de Philosophie, par P. Prevost. T. I. p. 88, à Paris et à Genève, chez J.-J. Paschoud.

forme : mais en analysant ces qualités relativement aux jugemens du sens de la vue, on reconnoît que la troisième n'est qu'une conséquence des deux premières ; en effet, le jugement que porte l'œil sur la forme réelle d'un objet, dépend entièrement de la position relative qu'il assigne aux différens points de la surface visible de cet objet, et des rapports de grandeur qu'il établit entre ses diverses parties.

On pourroit encore placer à la suite des apparences visibles, les *mouvemens apparens* des corps, qui ne sont autre chose qu'une succession de positions différentes que la vue apprécie bien ou mal.

La *couleur* d'un objet, bien qu'elle soit peut-être la première de ses qualités qui frappe nos yeux, ne rentre dans le champ des apparences visibles, que comme pouvant servir, par les nuances et les modifications qu'elle reçoit de la direction et de l'abondance de la lumière, ainsi que de la distance de l'objet, à aider le jugement de l'œil sur la place de cet objet et de ses différens points.

CHAPITRE PREMIER.

LA PLACE.

La place d'un objet relativement à nous est déterminée par *la direction* sur laquelle il se trouve, et par *la distance* à laquelle il est situé sur cette direction.

SECTION I. *La Direction.*

Quant à la direction, sans reprendre ici le sujet très-délicat de la direction sur laquelle un œil place un point

observé, et sans entrer dans la discussion des diverses théories par lesquelles on a voulu expliquer la vision simple d'un point avec les deux yeux, je ne crois pas m'écarter sensiblement de la vérité en établissant que nous jugeons un point, vu des deux yeux, sur la ligne moyenne entre les directions des deux axes optiques convergens sur ce point. Je ne décide point si cette ligne moyenne est celle qui partage l'angle des axes en deux parties égales, ou si c'est celle qui tombe sur le milieu de la ligne qui joint les centres optiques des deux yeux, parce que je n'ai pu imaginer aucun moyen d'opérer cette vérification : mais du reste, la différence entre les directions de ces deux lignes, devient tellement foible, lorsque le point s'éloigne au-delà de la portée du tact, qu'il me paroît sans importance pour le sujet de m'arrêter à cette discussion.

Ce que je dis de la direction sur laquelle les yeux placent un point observé, peut se dire également de celle sur laquelle ils placent un objet de dimensions assez bornées pour que son ensemble puisse être saisi comme instantanément.

Section II. *La Distance.*

Le jugement du sens de la vue sur la distance à laquelle un objet est situé sur sa ligne de direction, est beaucoup moins sûr dans bien des cas, et se réduit en général à une simple approximation, comme on le verra par la suite de ce Mémoire.

Ce jugement peut être considéré comme nul, si l'on sépare complètement le sens de la vue de celui du toucher;

et ici je comprends sous le nom de *toucher*, non pas seulement l'acte de palper de la main la surface d'un corps, mais encore la faculté de se transporter d'une place donnée à celle qu'occupe le corps observé, et de mesurer ainsi la distance qui nous en séparoit. L'expérience de Cheselden si souvent mentionnée et répétée quelquefois dès lors, a constaté qu'avant que l'homme se soit livré à ces vérifications fréquentes des jugemens d'un sens par ceux de l'autre, les distances assignées par l'œil aux objets soumis à son inspection, sont ou égales entr'elles, ou même nulles.

On reconnoît ordinairement cinq *critères* (1) ou élémens probables du jugement de la vue sur la distance des objets :

1.° L'angle optique sous lequel un objet est perçu par chaque œil, c'est-à-dire, celui qui est formé dans l'œil, par les axes des faisceaux de rayons partant des points extrêmes de l'objet, lorsqu'on connoît antérieurement la grandeur réelle de cet objet, ou de ceux qui lui sont analogues.

2.° Le nombre et l'étendue des objets qui nous séparent de celui que nous voulons observer, ou sur lesquels la vue peut se porter successivement avant de l'atteindre.

3.° L'affoiblissement plus ou moins grand de la teinte de l'objet: auquel je joindrai la plus ou moins grande indétermination de ses contours.

4.° La grandeur de l'angle formé par les deux axes

(1) Qu'il me soit permis de donner ici, à l'exemple de quelques auteurs, la terminaison française au mot *criterium* adopté par les Dictionnaires modernes.

optiques lorsqu'ils sont dirigés sur l'objet, ou plutôt sur l'un de ses points.

5.° A ces quatre premiers critères on a coutume d'en ajouter un cinquième, savoir l'*ajustement*, c'est-à-dire le changement de forme quel qu'il soit, opéré dans les membranes de l'œil par l'effort plus ou moins grand que nous paroissons faire pour voir plus distinctement un objet dont les points visuels, à cause de leur éloignement, n'ont pas leurs foyers précisément sur la rétine.

Je vais examiner successivement ces différens critères, pour assigner, autant que possible, à chacun la valeur qui lui convient.

§. 1.er *L'Angle optique.*

L'angle soutendu dans notre œil par les points visibles extrêmes d'un objet, varie avec la distance de cet objet : la tangente trigonométrique de cet angle est inverse de la distance; ensorte que, s'il s'agit d'objets assez éloignés pour qu'au rapport des tangentes on puisse substituer celui des angles, on dira que les angles optiques sont en raison inverse de la distance.

Pour que l'ouverture de l'angle optique nous fasse juger de la distance d'un objet, il faut que nous ayons une connoissance préalable de sa grandeur réelle. C'est ce qu'on peut vérifier par l'expérience suivante, où l'on réussit à écarter le secours des autres critères les plus influens.

Que l'on fixe d'un œil au travers d'un tube, des disques de carton blanc placés au devant d'un fond noir uniforme,

et dont la distance et la grandeur soient variées à l'insçu de l'observateur : celui-ci se trompera presque constamment sur les distances de ces disques. En effet dans cette expérience, comme on ne se sert que d'un œil, le critère de l'inclinaison des axes est écarté; le tube supprime les objets interposés; les disques ne sont pas assez distans pour que leur teinte soit modifiée par les variations d'épaisseur de la couche d'air qui les sépare de l'observateur; et le critère de l'ajustement, en lui supposant quelque influence en général, n'en doit guère avoir dans ce cas particulier, parce que la surface uniforme des disques n'offre pas de détails que l'œil puisse chercher à distinguer nettement. L'indétermination du contour subit seule quelque variation selon la distance : mais on diminue son influence en faisant l'expérience dans un demi-jour qui laisse voir les disques indistinctement quelle que soit leur distance. Reste donc uniquement le critère de l'angle optique : mais il n'aide en rien le jugement, parce que, ne sachant lequel des disques on lui présente, l'observateur ignore si la variation de cet angle est due à celle de la grandeur, ou à celle de la distance.

Ce critère, appliqué à des objets de grandeur connue, me paroît être le critère fondamental des jugemens de l'œil sur les distances. Cependant alors même, son importance varie selon les cas. Ainsi il est principalement utile lorsque l'objet observé se détache sur un autre objet de grandeur et de distance connues, dont la comparaison fait saisir aisément l'ouverture de l'angle optique du premier. Il est difficile d'apprécier sa valeur pour le jugement des grandes distances, parce qu'alors il est impossible

d'écarter le secours qui résulte de l'interposition de l'air et de l'imperfection de la vision : mais lorsqu'il s'agit d'objets assez rapprochés pour que ce secours soit comme nul, on peut encore, au moyen d'un tube, se priver du critère de l'inclinaison des axes et de celui des objets interposés, sans que l'œil, réduit alors au critère de l'angle optique, fasse des erreurs notables. Seulement, comme il est aisé de le vérifier, il jugera tous les objets un peu rapprochés : peut-être leur grandeur réelle vivement rappelée à notre esprit par l'image qui se peint sur notre rétine, vient-elle, pour ainsi dire, nous préoccuper, et se substituer à la grandeur apparente qui seule nous affectoit.

§. 2. *Les objets interposés.*

Ce second critère me paroît être celui qui, après le précédent, donne dans tous les cas le plus de sûreté au jugement de l'œil, que l'objet soit rapproché ou qu'il soit loin de nous. C'est ce qu'il est facile de constater. Ainsi quel que soit l'objet que l'on considère au travers d'un tube, le jugement que l'on porte sur sa distance est toujours incertain et quelquefois faux. Il est vrai que, pour les objets rapprochés, on est privé par là du critère de l'inclinaison des axes, qui a bien de la force ; mais il en est de même pour les grandes distances, à l'estimation desquelles ce critère n'a plus de part. Il suffit même, sans employer un tube, de masquer les premiers plans d'un paysage pour produire quelque illusion sur la distance des plans postérieurs ; surtout si l'air est transparent, comme il arrive

dans certaines circonstances météorologiques dont je parlerai plus loin.

Une autre preuve du grand secours des objets interposés dans les jugemens de la vue, c'est l'extrême difficulté de former une opinion juste sur la distance d'un objet lumineux que l'on aperçoit dans les ténèbres.

On peut citer encore l'erreur où l'on tombe souvent en estimant la distance d'objets qui ne sont séparés de nous que par une surface unie, sur laquelle aucun corps saillant n'aide à mesurer l'étendue, comme celle d'un bateau sur une eau tranquille, celle d'un rocher ou d'une maison dans une plaine ouverte un peu vaste.

§. 3. *Affoiblissement des teintes et indétermination des contours.*

On démontre par le calcul que, dans le vide, la quantité des rayons lumineux divergens d'un point, qui seroient reçus dans le champ de la pupille, diminueroit en raison inverse du carré de la distance de ce point à l'œil, que cette diminution est plus rapide, mais dans un rapport moins simple, lorsque les rayons se meuvent dans un milieu, et enfin que la densité de ce milieu accélère encore cette diminution progressive.

Il découle de là naturellement que, à cause de l'atmosphère qui nous entoure, selon qu'un objet est plus ou moins éloigné, sa teinte varie, c'est-à-dire, que la couleur qu'il renvoie à nos yeux, est moins ou plus vive, et que, si nous connoissons préalablement la couleur naturelle de

l'objet, ces variations de teintes nous aideront puissamment à mesurer sa distance.

Mais l'efficacité de ce critère varie selon l'état de l'atmosphère, c'est-à-dire selon que l'air est plus ou moins chargé de vapeur aqueuse, et que cette vapeur s'y trouve sous une forme ou sous une autre. Lorsque l'air est pur, les variations de teintes causées par l'interposition de cet air, ne se font sentir que pour des distances considérables et qui diffèrent notablement entr'elles; ainsi elles différencient les divers plans qui se succèdent dans le paysage, jusqu'à-ce que les plans situés à quelques lieues, n'offrent plus qu'une couleur uniforme ordinairement bleuâtre. Dans le cas où l'air contient une forte proportion de vapeur aqueuse, mais où, soit par l'effet d'une température élevée, soit peut-être par d'autres causes que nous ignorons encore, cette vapeur demeure invisiblement suspendue, sa transparence est augmentée, sans qu'on puisse non plus expliquer ce résultat, et par conséquent l'effet de son interposition pour distinguer les distances est diminué. C'est dans ces circonstances atmosphériques que les plans du paysage les plus éloignés, comme les montagnes qui terminent l'horison, laissent voir des contours si corrects et des teintes naturelles si pures, que l'œil s'étonne d'y apercevoir des détails qui lui échappent à l'ordinaire, et que la masse entière des objets semble s'être déplacée pour se rapprocher de lui.

L'effet contraire a lieu si, dans une atmosphère saturée de vapeur aqueuse, cette vapeur vient à revêtir la forme vésiculaire. Alors les vésicules qui sont d'un diamètre consi-

dérable relativement aux molécules de l'air, et qui réfléchissent elles-mêmes puissamment la lumière diffuse, interceptant une forte masse des rayons que nous renvoient les objets et interposant au devant de nous leur propre éclat, peuvent éteindre les teintes des corps même les plus rapprochés.

Mais sans parler de ce cas extrême, qui ne se présente que lorsqu'il y a un véritable *brouillard*, on a bien souvent l'occasion de remarquer l'effet d'une atmosphère suffisamment mélangée de vapeur aqueuse (1) pour affecter d'une manière sensible les plans du paysage, distans de nous seulement de quelques centaines de pieds, et pour répandre sur ceux qui s'éloignent davantage un voile uniforme blancheâtre dont l'éclat dépend de la direction selon laquelle la lumière solaire le frappe relativement à nous.

L'habitude de voir les objets éloignés, non lumineux par eux-mêmes, toujours revêtus de teintes foibles, est sans-doute la cause qui fait que la distance d'un corps lumineux par lui-même vu dans l'obscurité (tel qu'un

(1) Je ne parle ici que de vapeurs *aqueuses*, parce que, hors quelques cas rares d'exception, l'atmosphère n'offre pas d'autres fluides dont les molécules soient visibles. Je n'entre point dans la question délicate de savoir si la vapeur aqueuse doit être vésiculaire pour devenir visible, ou tout au moins pour augmenter l'opacité des couches d'air. Il y a encore beaucoup d'observations et de recherches à faire sur cet intéressant sujet : il me suffit actuellement de faire remarquer que l'atmosphère possède divers degrés de transparence, qui paroissent dépendre principalement de la présence d'une plus ou moins grande quantité de fluide aqueux.

incendie de nuit), est constamment jugée plus courte qu'elle ne l'est réellement.

Si l'interposition des couches atmosphériques altère les teintes des objets, à mesure qu'ils s'éloignent, l'imperfection toujours croissante de la vision de chacun des points de ces objets, rend aussi leurs contours de plus en plus indéterminés. C'est ce que j'ai cherché à expliquer rigoureusement dans une *Dissertation sur la Vision* publiée antérieurement (1). Le degré de l'indétermination entre certainement pour beaucoup dans le jugement que nous portons sur les distances : ainsi lorsqu'on aperçoit à peine les fenêtres d'un bâtiment, ou qu'on les voit réduites à une simple ligne, on en conclut l'éloignement considérable de ce bâtiment.

Cette circonstance, dont l'influence se fait déjà sentir à quelques pieds, concourant surtout avec l'interposition de l'air à répandre du vague sur la vision des objets éloignés, j'ai cru devoir réunir ces deux effets comme formant ensemble un même critère, qui a une importance capitale dans le jugement que nous portons sur ces grandes distances. C'est l'emploi de ce genre d'effets qui constitue cette partie de l'art du peintre à laquelle on est convenu de donner le nom de *perspective aérienne*, pour la distinguer d'une autre partie qui repose sur l'emploi des grandeurs apparentes; dont je parlerai bientôt, et qui porte le nom de *perspective linéaire.*

---

(1) *Dissertation sur les premiers Élémens de la Théorie de la Vision*, par G. Maurice; chez J.-J. Paschoud à Genève et à Paris; de p. 67 à p. 84.

Les principes posés dans cette Dissertation servent de base à une grande partie des raisonnemens contenus dans le Mémoire actuel.

§. 4. *L'Inclinaison des axes optiques.*

Le quatrième critère indiqué est celui de l'inclinaison plus ou moins forte des deux axes optiques l'un sur l'autre, selon que l'objet sur lequel ils se dirigent est moins ou plus éloigné, ou pour parler plus correctement, la conscience de l'effort plus ou moins grand que nous faisons, pour disposer les globes de nos deux yeux de telle manière que les axes optiques tombent sur un même point.

La théorie nous indique que ce critère ne peut avoir de l'importance lorsqu'il s'agit d'objets éloignés. En effet le mouvement du globe de l'œil peut se mesurer par la variation d'ouverture de l'angle formé par l'axe optique et la base visuelle, c'est-à-dire, la ligne qui joint les deux centres optiques : or dès que le point observé s'éloigne à la distance de quelques pieds, le triangle formé par les deux axes et la base visuelle qui n'a guère plus de deux pouces et demi, s'allonge démesurément; les variations de l'angle à la base correspondant à des différences considérables dans la distance du point, sont alors des quantités minimes, et par conséquent l'effort employé à les effectuer, est trop foible pour entrer avec quelque probabilité dans l'appréciation de ces distances.

L'expérience vient confirmer ces présomptions théoriques. On ne tombe dans aucune illusion sur la distance des objets tant soit peu éloignés, lorsqu'on se contente de fermer un œil et de se priver ainsi du critère qui nous occupe actuellement.

Mais il n'en est point ainsi des objets qui nous entourent

immédiatement : tout au contraire, ce critère est un de ceux qui nous aident le plus efficacément à constater leur place. Les personnes privées accidentellement d'un œil, retrouvent bien la faculté d'apprécier la distance des objets environnans, mais c'est avec du temps, c'est seulement lorsqu'un exercice soutenu a donné à leurs autres critères une force et un développement qu'ils n'ont pas à l'ordinaire. On vérifie cette assertion par l'expérience bien connue, due à Mallebranche (1), dans laquelle fermant un œil on cherche à introduire une baguette dans un anneau suspendu à la hauteur de l'autre, et tourné de manière que cet œil n'en voie pas l'ouverture. On sait qu'il est presqu'impossible d'y réussir sans tâtonnemens, surtout si l'anneau est assez éloigné pour que la baguette doive être assujettie perpendiculairement à l'extrémité d'un manche. Si l'on fixe l'anneau des deux yeux on réussit toujours immédiatement. J'ai essayé de le placer au delà d'une série d'objets propre à aider mon œil à mesurer la distance : l'accession de ce critère n'a point suffi, et j'ai mieux reconnu par là l'importance de celui de l'angle des axes pour ces distances médiocres. Je l'ai encore constatée en me servant alternativement d'un œil et des deux yeux, pour estimer dans l'obscurité les distances d'un objet lumineux très-petit, que l'on changeoit de place à mon insçu. J'ai employé à cet usage (2) la courte spirale incandescente d'une lampe aphlogistique dont l'éclat n'est pas assez vif pour éclairer les corps environnans.

---

(1) Mallebranche. *De la Recherche de la Vérité*. T. I., p. 116.

(2) D'après le conseil de M. le Prof. De la Rive fils.

§. 5. *L'ajustement.*

Le cinquième critère indiqué est celui qui se tire de l'effort plus ou moins grand que l'œil est supposé faire pour concentrer en un foyer sur la rétine les rayons partant d'un point lumineux plus ou moins éloigné.

Quelques doutes se sont élevés dans mon esprit sur l'influence ordinairement attribuée à ce critère. Et d'abord, quoique j'aie combattu dans la Dissertation que j'ai déjà citée, ceux qui, comme De Lahire, nient qu'il y ait dans l'acte de la vision rapprochée, ajustement, c'est-à-dire modification de forme et de position des membranes de l'œil pour réunir les rayons visuels en un foyer parfait sur la rétine, cependant je ne me dissimule pas que cette opinion est contestable. Or si quelque nouvelle observation venoit à confirmer l'idée de De Lahire, le critère en question tomberoit de lui-même.

Mais admettons l'ajustement ; le raisonnement nous conduit à ne lui attribuer une part que dans l'estimation de certaines distances ; s'il s'agit d'objets qui, selon la théorie de l'ajustement, sont situés au delà de la limite de la vision parfaite (1), l'effort de l'œil pour distinguer nettement paroît devoir être constant quelle que soit la distance de ces objets ; ils peuvent s'éloigner et devenir de plus en plus confus, l'effort d'ajustement porté à son maximum dès la limite que nous avons mentionnée, ne se proportionne plus à cette indétermination croissante, et ne peut ainsi servir de mesure dans l'estimation de la distance : mais pour

---

(1) Selon moi, 25 à 30 pouces pour une bonne vue.

les objets placés au dedans de cette limite, la conscience de l'effort d'ajustement devroit selon la théorie aider sensiblement le jugement de la vue.

Cependant l'expérience ne vient pas même à l'appui de cette dernière induction : soit que l'effort n'ait pas assez d'intensité pour être appréciable, soit que l'âme n'ait pas conscience de cet effort et qu'il s'opère comme indépendamment de la volonté, je n'ai pu apercevoir aucun secours de ce critère. Ainsi ayant répété l'expérience de l'anneau dont j'ai parlé ci-dessus, sur un anneau cylindrique formé d'une bande de papier blanc d'un pouce de largeur, je l'ai variée en faisant un autre anneau d'une bande égale de papier, qui portoit des caractères assez fins pour qu'à une distance d'environ quinze pouces, l'indétermination commençât à les affecter. Mon but étoit de voir par là, si j'atteindrois plus aisément avec la baguette l'anneau qui donnoit prise au critère de l'ajustement, et pour cela je le plaçois à la distance où l'on suppose parvenir, au moyen d'une légère contention, à rendre parfaite la vision d'un objet qui se présentoit au premier coup-d'œil affecté de quelque indétermination : mais j'ai toujours manqué le dernier anneau aussi bien que le premier.

En conséquence, tout en admettant l'ajustement, je serois disposé à conserver quelque doute sur son utilité dans l'appréciation de la distance des objets rapprochés, et à lui refuser toute influence sur notre jugement lorsqu'il s'agit d'objets éloignés. A l'égard de ces derniers, je lui substituerois simplement le critère tiré de l'indétermination croissante des contours, dont j'ai reconnu l'influence d'une

manière directe, en estimant avec un œil les distances de la spirale incandescente : je ne pense pas que l'effort d'ajustement fût pour rien dans cette estimation, car cet effort étoit sans succès pour diminuer sensiblement l'indétermination.

§. 6. *Résumé.*

En résumé, on peut dire : que pour juger la distance des objets éloignés, nous usons des quatre critères suivans;

1.° La variation de l'angle optique;
2.° Les objets interposés;
3.° L'altération des teintes;
4.° L'indétermination des contours;

et que pour juger celle des objets rapprochés, les critères utiles sont encore;

1.° La variation de l'angle optique;
2.° Les objets interposés;
3.° L'indétermination des contours, au delà d'une distance de deux ou trois pieds;

auxquels il faut joindre,

4.° L'inclinaison des axes optiques;
5.° Le critère de l'ajustement, en bornant son usage probable à celui que j'ai cru devoir lui assigner.

§. 7. *Applications.*

Les considérations précédentes sur les critères utiles à l'estimation des distances, sur leur usage dans les cas variés qu'offrent ces distances et sur leur importance relative

dans ces différens cas, suffisent pour expliquer un assez grand nombre des apparences décevantes qui sont ordinairement rapportées dans les Traités d'optique.

Ainsi, par exemple, une vaste plaine irrégulièrement terminée par des bois prend à nos yeux la forme d'un cercle au centre duquel nous nous croyons; et cette illusion subsiste lors même que nous changeons de place, dans certaines limites : parce que là, les objets interposés manquent, que le critère de l'interposition de l'air est impuissant pour nous faire apprécier les variations de distance peu considérables des parties saillantes et rentrantes des bois environnans, et qu'alors nous croyons à égale distance de tous les points du contour. Un changement de place ne détruit pas l'illusion, s'il n'est pas assez considérable pour nous rapprocher beaucoup de l'un des côtés de la plaine, en nous éloignant de l'autre d'autant.

Je ne m'arrêterai pas à citer d'autres exemples, mais j'insisterai sur une apparence dont les opticiens se sont souvent occupés, et sur laquelle il me semble qu'il y a encore quelque chose à dire; je veux parler de la forme surbaissée de la voûte céleste, ou de l'enveloppe atmosphérique qui s'étend au-dessus de nos têtes.

Cette forme se présente à nous quel que soit l'état du ciel, qu'il soit *couvert de nuages*, ou qu'il soit *pur, parsemé* ou *non parsemé* d'étoiles.

1.° Dans le premier cas, le surbaissement n'est pas une apparence, il est réel; la couche de nuages étant concentrique à la surface de la terre, il n'en paroît à nos yeux qu'une calotte sphérique dont la base est notre horizon

sensible : si nous jugions bien de la distance de ses différentes parties nous devrions à peine apercevoir la courbure de cette surface, car, en supposant l'élévation des nuages dans notre climat, de 1000 toises (élévation qui est sûrement au-dessus de la moyenne), il en résulteroit une calotte ayant seulement 1000 toises de hauteur et une base de 35 à 40 lieues de rayon, c'est-à-dire que le rayon horizontal de cette enveloppe seroit environ quatre-vingts fois plus grand que le rayon vertical. Ce calcul repose sur la supposition d'un horizon exempt de tout accident considérable sur un rayon de quarante lieues, supposition qui ne se réalise guère qu'en pleine mer : pour un horizon de 12 lieues, comme il s'en présente souvent à nos regards dans l'intérieur des terres, le rapport en question se réduit à celui de 1 à 27. Telle étant réellement la forme de l'enveloppe qui nous recouvre, il n'y a qu'un seul des critères connus qui vienne nous aider à la reconnoître, et il ne suffit pas à nous en donner une idée exacte : supposons en effet que nous pussions faire abstraction de la surface de pays qui nous environne et qui est la base de la calotte, nous ne pourrions estimer même approximativement les distances des diverses régions de cette calotte considérées en elles-mêmes ; car comment apprécier l'éloignement des différens points d'un voile uniforme, ou parsemé de masses dont les grandeurs réelles, ainsi que les teintes, varient continuellement? Nous devrions alors juger toutes ces distances égales et croire l'enveloppe sphérique. Mais le terrain qui se développe autour de nous et qui va joindre en apparence les bords de la couche de nuages, s'oppose à cette illusion, il rétablit à nos yeux la longueur réelle du rayon horizontal ; cependant comme

nous demeurons sans secours pour assigner aux parties supérieures leur véritable distance, il arrive souvent que la calotte formée d'un nuage continu et un peu clair, est loin de nous paroître aussi fortement surbaissée qu'elle l'est réellement.

2.° Je passe au cas où le ciel est sans nuages : ici le raisonnement diffère. Pour discuter ce cas, il est nécessaire de se faire une idée de ce que voit notre œil, lorsqu'il est plongé dans un fluide composé de molécules d'une trop grande ténuité pour qu'elles soient apercevables individuellement, et dans lequel il ne se rencontre aucun corps, autre que les molécules mêmes du fluide, qui lui renvoie la lumière. Nous le plaçons dans cette situation lorsque, par un jour sans nuages, nous fixons le ciel le matin ou le soir, du côté opposé au soleil, et à une hauteur assez grande pour que cette contemplation ne soit pas troublée par la vision des objets de la surface terrestre environnante. L'œil reçoit alors la sensation de la couleur bleue, et il lui est impossible d'assigner quelle est la distance des molécules qui lui procurent cette sensation, parce qu'elle ne provient pas d'une couche déterminée de ces molécules, mais qu'elle est le résultat, ou, pour me servir d'une comparaison mathématique, comme l'intégrale définie des impressions infiniment foibles que lui communiquent les couches successives du fluide prises de l'œil même jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère. Dans cette incertitude complète, s'il vient à se présenter un corps dans ce champ vague de couleur bleue, l'œil doit s'y attacher et rapporter le champ à la distance même qu'il assigne à ce corps. Les astres d'un diamètre sensible à l'œil nu, sont

donc les corps qui doivent déterminer son jugement sur la distance des parties supérieures du firmament; or le plus grand nombre des observateurs s'accordent à dire que le diamètre de la pleine lune (à 45° de hauteur) leur paroît d'environ demi-pied : l'angle optique de la lune étant de 30', il en résulteroit que, par un jugement porté sans réflexion et par une suggestion rapide (selon l'expression de l'auteur des Essais de Phil.), nous assignons seulement 115 ou 120 pieds pour la distance du firmament dans sa région moyenne. Mais si l'œil quittant les parties supérieures du ciel, s'abaisse sur l'horizon, alors cet horizon toujours éloigné de nous de quelques lieues, recule d'autant les parties de l'atmosphère auxquelles il sert comme de cadre. Ainsi, en supposant même le rayon vertical un peu plus grand que le rayon à 45°, il n'en devroit pas moins résulter dans ce cas, entre le rayon vertical et le rayon de la base de la calotte céleste, une disproportion apparente plus forte encore que dans le cas précédent, et plus forte qu'elle n'est sans doute à nos yeux. Il faut croire que cette disproportion est affoiblie par la connoissance que nous avons antérieurement de la distance réelle des astres, connoissance dont le souvenir vient immédiatement modifier le premier jugement que nous avions porté.

L'idée que nous nous sommes formée de la distance des parties supérieures du firmament en y voyant la lune et les constellations, se conserve dans notre esprit et détermine notre jugement sur cette même distance, lorsque nous ne voyons pas les astres. C'est ainsi que s'explique la forme surbaissée du ciel pendant le jour.

Il semble d'abord que pendant la nuit, la surface du terrain qui nous sépare de l'horizon n'offrant à notre œil aucun détail qui lui en fasse mesurer l'étendue, le rayon horizontal apparent de la voûte céleste devroit s'accourcir: mais il existe alors une autre cause qui lui conserve la même longueur; c'est la diminution de l'éclat des astres à mesure qu'ils se rapprochent de ce rayon horizontal, diminution qui est due à l'interposition d'une couche d'air beaucoup plus considérable et beaucoup plus dense.

CHAPITRE SECOND.

La Grandeur.

Après avoir traité des distances apparentes, je dois analyser les opérations du sens de la vue lorsque nous cherchons à former un jugement sur les dimensions d'objets que nous ne pouvons mesurer tactilement.

La connoissance préalable de la grandeur réelle des objets, jointe à l'observation de l'angle optique qu'ils soutendent dans l'œil, constitue, comme on l'a vu, l'un des critères qui aident le plus puissamment à l'estimation de la distance de ces objets. Cette estimation combinée à son tour avec l'angle optique, nous guide dans l'appréciation des grandeurs réelles que nous ne connoissons pas, et comme elle a été discutée au long dans le chapitre précédent, l'analyse que je présenterai dans celui-ci en sera plus brève.

J'ai dit ce qu'on entendoit par l'*angle optique.* Les

sinus des angles optiques soutendus par des objets placés *à même distance* de l'œil sont proportionnels aux dimensions linéaires de ces objets. Si la distance est assez considérable pour qu'il soit permis de substituer le rapport des angles à celui du sinus, on pourra dire que les angles sont proportionnels aux dimensions. Le jugement porté sur les *dimensions relatives* d'objets *également éloignés* de nous, reposant donc uniquement sur la comparaison des angles optiques qu'ils soutendent, est alors parfaitement sûr, pourvu toutefois que nous n'ayons aucune difficulté à reconnoître que la distance de ces objets est bien la même, c'est-à-dire, que nous soyons servis également bien pour chaque objet, par tous les critères qui nous aident en pareil cas. Ainsi je suppose que nous ayons à comparer entr'eux deux édifices sur les dimensions desquels nous n'ayons aucune donnée antérieure; que l'un et l'autre soient à même distance de nous, mais que le premier soit placé à l'extrémité d'une plaine uniforme dans toute son étendue, et que le second soit séparé de nous par un terrain accidenté ou diversifié par une succession d'objets propre à en faire apprécier le développement, la comparaison que nous établirons entr'eux sera probablement fautive, parceque le critère des objets interposés ne nous sert pas également dans les deux cas. Si, par exemple, les deux édifices sont de mêmes dimensions, bien que leurs angles optiques soient égaux, le premier nous paroîtra plus grand que le second, parce que la surface unie qui nous en sépare nous le fait juger plus rapproché.

Le jugement se complique et devient plus incertain,

1.° s'il s'agit de comparer entr'eux des objets situés *à des distances diverses*, 2.° si nous voulons estimer la *grandeur absolue* d'un objet isolé, ou environné d'autres objets sur les dimensions desquels nous n'avons que des notions vagues.

1.° Examinons d'abord le premier cas. On a vu que l'angle optique étoit inverse de la distance; je viens d'ajouter qu'il étoit proportionnel à la grandeur réelle : ce n'est donc que par une appréciation préalable de la distance et par une comparaison de cette distance avec l'ouverture de l'angle optique, que l'on peut estimer les grandeurs réelles relatives des objets inégalement éloignés de l'œil. Ainsi, dans tous les cas où il a quelque difficulté à estimer la distance, à cause de l'absence d'un ou de plusieurs des critères qui nous aident dans cette opération, il y a aussi incertitude dans le jugement que nous portons sur le rapport de grandeur qui existe réellement entre les objets observés.

Chacun peut modifier pour ce cas-ci l'exemple des deux édifices, que j'ai proposé dans le cas précédent : il suffira de les supposer inégalement éloignés, au lieu de les supposer à même distance.

2.° L'estimation des grandeurs absolues des objets est sujette à plus d'incertitude encore que celle des dimensions relatives de plusieurs objets comparés entr'eux : elle n'a quelque sûreté que lorsqu'elle repose sur cette comparaison même, c'est-à-dire, lorsque l'objet en question est vu en même temps que d'autres dont la grandeur nous est antérieurement connue plus ou moins exactement. Ainsi, en voyant une maison ou un arbre dans l'éloignement, nous

hésitons à prononcer sur leur élévation, jusqu'à-ce qu'un homme passant auprès, vienne offrir à notre jugement une mesure de comparaison à peu près certaine : de même nous jugeons la hauteur d'une colline, en la comparant au bétail que nous voyons sur sa pente.

Lorsque l'œil est privé du secours de ces comparaisons, et qu'il est réduit à former son jugement sur la seule combinaison de l'angle optique et de la distance estimative, il court de grandes chances d'erreurs. Ainsi rien n'est plus commun que de voir différentes personnes attribuer des grandeurs diverses à un navire ou à un bateau qui paroît au loin sur la mer ou sur un lac; on s'abuse de même sur les dimensions d'un rocher qui se montre isolé au milieu d'une plaine de neige, etc.

Je termine en expliquant ici une apparence dans laquelle, les dimensions réelles et la distance d'un objet demeurant les mêmes, nous jugeons diversement de la grandeur de cet objet selon qu'il se montre dans une direction ou dans une autre; je veux parler du grossissement apparent de la lune, lorsqu'elle est près de l'horizon. Les mêmes critères qui nous font juger la voûte céleste beaucoup plus éloignée de nous à l'horizon que dans ses parties supérieures, nous engagent aussi à estimer plus grande la distance de la lune, lorsqu'elle se détache sur cette limite inférieure de la calotte : or ce jugement, combiné avec le souvenir qui nous reste du diamètre de l'astre lorsqu'il est dans ces régions que nous croyons plus rapprochées de nous, et soutenu de la conviction intime que nous avons, que c'est bien le même corps, est sans doute la raison qui le fait paroître

alors plus grand à nos yeux. Cette analyse n'aura rien d'étrange ni de recherché pour ceux qui n'ignorent pas combien d'opérations complexes se trouvent renfermées dans les jugemens de nos sens qui paroissent les plus simples au premier aspect.

Tout ce que je viens de dire de l'incertitude des jugemens de l'œil sur les grandeurs, s'applique surtout aux objets qui sont *éloignés*, et par-là j'entends ceux qui se trouvent au-delà d'un rayon auquel je suis porté à donner pour longueur la distance où la voix fait entendre sans efforts des sons articulés. Quant aux objets placés au-dedans de ce rayon, l'œil en possession de tous ses critères, apprécie si bien leurs distances, qu'il peut décider même de leur grandeur absolue, au moins dans certaines limites d'approximation. Ce jugement se porte presque sans réflexion préalable : ainsi quand, par nos mouvemens en tous sens, nous faisons continuellement varier les distances des objets à nous, et par conséquent les angles optiques qu'ils soutendent, l'estimation de la distance corrige assez rapidement la variation de l'angle, pour que celle-ci ne nous frappe point communément, et qu'elle ne soit sensible qu'à un observateur très-attentif.

CHAPITRE TROISIÈME.

La Forme.

De nos jugemens réunis sur la grandeur et la distance, naît le jugement sur la *forme* des corps. Lorsque l'œil se

fixe sur un objet, les réfractions combinées des humeurs qu'il contient, rassemblent les rayons lumineux renvoyés par cet objet, de manière à peindre sur la rétine une image fidèle de son contour apparent et des teintes qui diversifient sa surface visible : lorsque cette surface présente des courbures, ou se compose de parties saillantes et rentrantes, ce n'est que l'habitude d'user des critères que nous venons d'étudier, qui nous enseigne à reconnoître qu'elle est réellement ainsi constituée. Par exemple, si l'œil voit une sphère, les critères de la distance lui font distinguer un point saillant plus rapproché de lui que tous les autres, et une surface fuyant tout autour de ce point d'une manière égale et continue : s'il voit un parallélepipède rectangle par l'une de ses petites arrêtes, les mêmes critères lui montrent cette arrête plus près de lui que celles qui forment le contour apparent du solide : habitué à estimer les grandeurs relatives il comprend que l'arrête postérieure, bien qu'elle soutende un angle optique plus petit que la première, lui est cependant égale, et par une suite de raisonnemens analogues il forme son jugement sur la figure réelle d'un corps dont le contour apparent lui offroit l'image d'un polygone plus ou moins irrégulier.

Cependant les jugemens de l'œil sur les formes réelles des corps seroient encore bien incertains sans un secours puissant que je n'ai pas encore mentionné, celui qu'il reçoit de la direction de la lumière, et des ombres portées qui en résultent, soit sur le corps observé, soit sur les corps environnans. On reconnoîtra aisément la grande influence de la lumière et des ombres, si l'on se rappelle les erreurs

dans lesquelles on tombe sur les formes des objets lorsque la lumière est dirigée de manière que leurs ombres se portent sur les parties de leurs surfaces qui sont cachées à nos regards.

Ainsi, pour reprendre les deux exemples dont je me suis déjà servi, si nous plaçons la sphère observée de manière que la lumière tombe sur elle dans une direction latérale relativement à nous, l'ombre qui se répandra sur l'hémisphère opposé à cette direction, et la pénombre qui, par une dégradation insensible, marquera le passage de la partie éclairée à la partie ombrée, fera saisir immédiatement à notre œil la forme sphérique dont le contour apparent lui présentoit un cercle : mais si la lumière frappe la sphère parallèlement à la ligne qui joint notre œil à son centre, alors les ombres disparoissent pour nous, et les autres critères sont souvent insuffisans pour nous faire apprécier la courbure. La surface visible de la pleine lune paroît plane à nos yeux, qui ne savent plus juger par leurs moyens ordinaires, lorsque les objets qu'ils observent sont à une distance aussi considérable. De même les ombres tranchées qui couvriront certaines faces du parallélepipède éclairé obliquement, marqueront bien mieux les positions relatives de ses faces et la direction de ses arrêtes, que ne peuvent le faire les indices plus ou moins incertains, que fournit l'estimation des grandeurs et des distances.

Aussi la *théorie des ombres* est-elle regardée comme un accessoire important de la *perspective linéaire* et de la *perspective aërienne*, et forme-t-elle comme une troisième

branche des connoissances qui constituent l'art de la peinture; aussi des mathématiciens du premier ordre ont-ils consacré dans les dernières années, du temps et de la peine, à donner à cette théorie, par le secours de la Géométrie Descriptive, une rigueur qu'elle n'avoit pas eue jusqu'alors, et qui a beaucoup ajouté au mérite de l'art du dessin.

RECHERCHES

SUR

LE MODE DE DISTRIBUTION

DE L'ÉLECTRICITÉ DYNAMIQUE

DANS LES CORPS QUI LUI SERVENT DE CONDUCTEURS.

PAR M.r LE PROF.r AUGUSTE DE LA RIVE.

Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, en Décembre 1823.

QUAND on compare entr'eux les effets aussi variés que nombreux de la pile de Volta, on trouve que le caractère principal qui distingue les nouveaux phénomènes nommés électro-dynamiques, des autres phénomènes produits par la même cause, consiste en ce que l'influence à laquelle sont dus les premiers, se manifeste également dans toute l'étendue du circuit voltaïque, tandis que ce n'est que dans quelques portions seulement de ce circuit que se développe l'action qui donne naissance aux autres. Ainsi le circuit formé par un conducteur qui réunit les deux pôles d'une pile, agit également dans toute son étendue

sur une aiguille aimantée; au contraire, les phénomènes calorifiques ne se manifestent que dans les portions les plus minces des conducteurs; et les décompositions chimiques n'ont lieu qu'aux extrémités des fils métalliques qui partant des deux pôles, aboutissent l'un et l'autre dans la substance liquide soumise à l'action électrique. Les autres portions du conducteur ne paroissent, sous ces deux derniers rapports, soumis à l'action d'aucune influence provenant de la position dans laquelle elles se trouvent.

La découverte d'Oersted et celles qui l'ont suivie, ont donc fait faire un grand pas à l'électricité voltaïque, en donnant la preuve la moins équivoque de l'existence, dans toute l'étendue du conducteur qui joint les deux pôles d'une pile, d'un certain agent provenant de la position dans laquelle ce conducteur est placé. C'est cet agent que l'on a nommé *courant électrique*, pour distinguer ce nouvel état de l'électricité, de son état de repos.

Depuis quelques années, les physiciens de tous les pays se sont occupés à l'envi et avec plus ou moins de succès, de produire, de varier et de comparer les effets du courant électrique, en cherchant à les ramener à des lois générales. Mais quant à la cause de tous ces phénomènes, quant à la nature de l'agent qui les produit, on s'est contenté d'une hypothèse, celle d'un courant, hypothèse qui n'est fondée sur aucun fait positif et qui n'est pas même bien spécifiée; et l'on n'a pas essayé de chercher dans les effets qui naissent de l'action de ce courant, quelques notions plus ou moins exactes ou probables sur sa manière d'exister dans les corps qui lui servent de conducteurs. Je ne dois

pas cependant oublier de citer le travail théorique du professeur Prevost qui, au moyen d'une analogie ingénieuse entre la nature de l'électricité dynamique et celle de l'électricité statique, est parvenu à rendre compte d'une manière satisfaisante, des effets produits par le courant électrique (1). M. Ampère, dans le cours de ses nombreuses recherches, a aussi quelquefois traité incidemment cette question (2), et quelques expériences d'autres physiciens sont propres à jeter quelque lumière sur ce sujet.

Il me paroît donc qu'il seroit intéressant de chercher à déterminer le mode d'exister du courant électrique dans les corps qui lui servent de conducteurs, et les changemens que peuvent faire naître dans ce mode d'exister des modifications de natures diverses dans ces conducteurs. A cet effet, il faut chercher dans les phénomènes dus au courant électrique, quels sont ceux qui paroissent les plus propres à conduire au but proposé, et les étudier uniquement sous ce rapport.

Ainsi, dans le cours de cette recherche, j'examinerai 1.° quels sont les phénomènes de l'électricité dynamique qui peuvent servir de base à l'appréciation des effets que j'ai en vue, et à la construction d'appareils propres à indiquer et surtout à mesurer l'action du courant électrique dans les diverses circonstances où il peut être placé.

2.° J'essaierai de déterminer le mode de distribution de

---

(1) Biblioth. Univ. *Sc. et Arts* T. XXI p. 178.

(2) *Recueil d'observations électro-dynamiques* p. 169, *Lettre de M. Ampère à M. Van Beck.*

l'électricité dynamique dans un corps conducteur, et d'en déduire quelques conséquences sur son mode d'exister dans ce conducteur.

3.° Je chercherai à étudier les changemens qu'entraînent dans le mode de distribution de l'électricité dynamique les modifications qu'on peut faire subir aux conducteurs sous les rapports de leur forme, de leur nature, de leur nombre, des différentes circonstances dans lesquelles on peut les placer, ainsi que des influences extérieures auxquelles on peut les soumettre, telles que celles de la chaleur, de la lumière, etc.

Je ne m'occuperai que des deux premiers points dans la première partie de ce Mémoire; je renvoie à la seconde partie (1) la tractation du troisième.

Mon but ici, est surtout de multiplier les faits, de les réunir et de les classer dans l'ordre qui me semblera le plus convenable; peut-être ensuite placés dans des mains plus habiles, pourront-ils conduire à des conséquences générales et rigoureuses. C'est ainsi que les nombreuses expériences de Coulomb faites dans le but de déterminer le mode de distribution de l'électricité statique, ont servi de base aux beaux travaux théoriques de M. Poisson, et ont permis à ce savant de soumettre au calcul les lois de cette distribution et de prévoir d'une manière si exacte les résultats qui devoient se présenter dans tous les cas. L'électricité dynamique mérite qu'on s'en occupe sous le même rapport, et peut-être la comparaison entre des recherches

---

(1) La suite de ce Mémoire paroîtra dans la seconde partie du Vol. III. des *Mémoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat.*

analogues sur l'électricité statique et l'électricité dynamique pourront-elles servir à donner des notions nouvelles sur la nature de cet agent mystérieux.

§. 1.er *Application de quelques-unes des propriétés de l'électricité dynamique à la construction d'appareils propres à mesurer les différens degrés d'intensité de cette électricité.*

Les trois classes de phénomènes qui peuvent surtout nous servir sous ce point de vue sont :

1.° Les phénomènes résultant de l'action mutuelle des courans électriques les uns sur les autres.

2.° Ceux qui proviennent de l'action mutuelle des aimans et de l'électricité dynamique.

3.° Les phénomènes qui sont dus à l'action des courans voltaïques sur différens corps de la nature, en particulier sur le fer et l'acier.

Parmi les phénomènes de la première classe, nous ferons usage de la propriété que possèdent les courans parallèles de s'attirer ou de se repousser suivant qu'ils sont dirigés dans le même sens ou dans un sens opposé. A cet effet, à l'extrémité inférieure du fil métallique d'une balance de torsion, on ajuste un conducteur très-mobile que sa construction rend indifférent à l'action de la terre, quand il fait partie du circuit voltaïque. Parallèlement à l'une des branches verticales du conducteur mobile est placé un conducteur fixe dont l'action attractive ou répulsive sur cette branche, peut être appréciée par l'angle de torsion néces-

saire pour ramener le conducteur mobile toujours au même point. La place qu'occupe le conducteur fixe est disposée de façon que l'on peut facilement et promptement placer des conducteurs de différentes espèces, ou varier la position du même, afin de pouvoir ainsi apprécier ou comparer aussi exactement que possible, les différences qui résultent de ces changemens dans l'intensité de l'action exercée sur le conducteur mobile qui reste toujours le même.

Il faut, pour avoir des résultats concluans, faire beaucoup d'expériences et prendre la moyenne des indications qu'elles fournissent, afin d'éviter les erreurs qui peuvent provenir de l'intensité variable du courant électrique produit par la pile. Il faudroit aussi, pour apprécier d'une manière exacte quelques-uns des résultats fournis par l'appareil décrit ci-dessus, l'étudier en examinant les effets produits par l'action des courans passant toujours dans les mêmes conducteurs, et en cherchant à déterminer quelle est la loi selon laquelle varie avec la distance mutuelle des conducteurs, l'intensité d'action des courans.

Cette question, qui a déjà occupé quelques physiciens, a été résolue par M. Biot pour le cas de l'action exercée par un courant vertical sur une aiguille aimantée librement suspendue et soustraite à l'influence du magnétisme terrestre (1). Il a trouvé que l'intensité de l'action est inversément proportionnelle à la simple distance, en se servant d'un conducteur vertical assez long pour qu'on pût le regarder comme indéfini relativement à son action

(1) Biot, Précis élémentaire de Phys., seconde édition, T. II., p. 121.

sur l'aiguille aimantée. M. de la Place a déduit analytiquement de ces observations, que la loi individuelle des forces élémentaires exercées par chaque tranche du fil conjonctif, étoit la raison inverse du carré de la distance. La loi déduite d'expériences faites sur l'action d'un courant électrique et d'un aimant, seroit-elle la même, s'il s'agit de l'action mutuelle de deux courans électriques? c'est ce que MM. Ampère et Savary ont conclu analytiquement de certains faits qui conduisent à deux conditions d'équilibre dans l'action des courans électriques (1). Mais cette loi n'a été déterminée que lorsqu'il s'agit de deux portions de courans infiniment petites, et l'on n'a point recherché ni théoriquement ni expérimentalement, quelle devoit être la loi qui régiroit suivant la distance, l'action de deux portions de courant d'une longueur finie.

En cherchant à déterminer cette loi expérimentalement au moyen de la force de torsion, je suis arrivé, après des expériences assez multipliées, à conclure que, non-seulement le décroissement dans l'intensité de l'action, suit une progression moins rapide que celle du carré de la distance, mais aussi que celle de la simple distance. Je n'oserois, quoique le résultat précédent me paroisse parfaitement certain, aller plus loin, c'est-à-dire, énoncer la loi que suit avec la distance, dans le cas de deux conducteurs égaux en longueur, la diminution dans l'intensité de l'action; les causes d'erreurs de toute espèce sont trop faciles, les moyens même les plus délicats, trop grossiers, pour pouvoir avancer

(1) *Recueil d'Observations électro-dynamiques*, p. 315 et suiv.

avec quelque degré de certitude, une loi qui me semble assez compliquée.

D'après cela, comme je l'ai dit en commençant, j'ai eu soin, en me servant de la balance de torsion, de toujours ramener le conducteur mobile à une même distance du conducteur fixe, et les angles de torsion nécessaires pour produire ce résultat, me donnoient dans chaque cas la mesure relative des forces à l'action desquelles les deux conducteurs étoient soumis. De cette manière, l'on pouvoit se passer de connoître la loi de la diminution de l'action, suivant la distance (1).

(1) Le calcul par lequel M. de la Place a déduit des observations de M. Biot la loi de l'inverse du carré de la distance pour l'action d'une portion infiniment petite du fil conjonctif, n'est point rapporté par les différens auteurs qui se contentent simplement d'en énoncer le résultat. Il est probable que l'illustre auteur de la Mécanique céleste, est arrivé à obtenir cette loi en envisageant sous ce point de vue particulier, un cas beaucoup plus général. On peut néanmoins, il me semble, arriver directement d'une manière très-simple au même résultat en intégrant l'expression $\frac{ds}{s^2 + c^2}$ dans laquelle s représente la longueur variable du fil conjonctif, et c la perpendiculaire qui mesure la distance de ce fil à l'aiguille, et dans laquelle on suppose que l'action d'une portion infiniment petite du fil sur l'aiguille, suit la loi de l'inverse du carré de la distance. En intégrant l'expression ci-dessus entre les limites $\frac{1}{0}$ et $-\frac{1}{0}$ pour indiquer que le fil est indéfini, on trouve pour l'intégrale la quantité $\frac{\pi}{c}$ qui montre que la loi devient celle de l'inverse de la simple distance pour un fil indéfini, en partant de la loi de l'inverse du carré de la distance pour les élémens de ce fil. Ne m'occupant que de la loi relative à la distance et ne cherchant point à obtenir une expression absolue de l'intensité de l'action, je n'ai fait entrer dans la diffé-

La seconde classe de phénomènes que nous pouvons appliquer à l'évaluation des différens degrés d'intensité de l'électricité dynamique, est celle qui est relative à l'action du courant électrique sur les aimans. Le moyen le plus simple de se servir de cette propriété, est d'observer les divers angles de déviation opérés sur une aiguille de déclinaison sensible, par des conducteurs placés toujours à la même distance et de la même manière par rapport à cette aiguille. Or, comme la force qui éloigne une aiguille de déclinaison du méridien magnétique, est proportionnelle au sinus de l'angle que fait cette aiguille avec le méridien, on aura, en comparant les sinus des angles de déviation

---

rentielle ci-dessus, aucun coëfficient dépendant de la nature de cette action.

La loi devient assez compliquée quand, au lieu de supposer un fil conjonctif d'une longueur indéfinie, on le suppose fini entre certaines limites, et le calcul nécessaire pour trouver la loi que suit l'action de deux portions de conducteurs d'une longueur finie, seroit, je crois, assez difficile. Mais sans calcul, il est facile de comprendre pourquoi, ainsi que je l'ai dit, l'intensité de l'action de deux conducteurs parallèles, diminue moins rapidement avec la distance, que l'action d'un conducteur fini et d'un simple élément de courant. En effet, quand les deux conducteurs parallèles sont très-près l'un de l'autre, leur action mutuelle ne dépend presque que de l'action de chaque point de l'un sur le point de l'autre situé sur la même perpendiculaire; les points situés au-dessus et au-dessous, n'exerçant qu'une action presque nulle à cause de la grande obliquité; quand la distance augmente, il est vrai que l'action exercée suivant les perpendiculaires, doit diminuer assez rapidement; mais il n'en est pas de même de l'action exercée suivant les droites obliques, car s'il y a diminution dans l'intensité de l'action à cause de la plus grande distance, d'un autre côté, il doit y avoir une augmentation à cause de la direction moins oblique suivant laquelle s'exerce cette action.

produits par les différens courans, un rapport exact entre leurs degrés d'intensité.

Mais, lorsque l'on veut examiner les modifications que peuvent faire subir à un même courant des variations dans la forme, dans la nature etc. du conducteur, il est un moyen très-simple de comparer simultanément l'action de deux conducteurs différens placés dans le même courant.

Ce moyen est fondé sur un fait que M. Faraday a le premier fait connoître avec quelques détails (1).

En faisant avancer le long d'une aiguille aimantée de forme rectangulaire, et longue de cinq pouces, un fil vertical de platine traversé par le courant électrique, j'observai, comme l'avoit remarqué M. Faraday, une suite d'attractions et de répulsions exercées par ce fil du même côté de l'aiguille. En partant du centre, l'action du courant sur l'aiguille alloit en augmentant jusqu'à un point situé près du pôle; là atteignant son maximum, elle diminuoit jusqu'au pôle où elle devenoit nulle. Au-delà du pôle toujours du même côté de l'aiguille, elle changeoit de sens, c'est-à-dire qu'étant attractive avant que le fil eût passé le pôle, elle devenoit répulsive au-delà, et *vice versâ*.

L'action étant contraire de chaque côté du pôle, il devoit y avoir pour le conducteur deux positions telles que l'action attractive d'un courant placé à l'une de ces positions, fût égale à l'action répulsive du même courant placé à l'autre. Pour déterminer ces deux positions, je fixai un fil vertical

---

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XVIII p. 371.

en dehors du pôle de manière à ce qu'il fût presque en contact avec l'extrémité de la face latérale de l'aiguille dirigée dans le méridien. Un autre fil isolé du premier, vertical comme lui et absolument semblable soit par sa nature, soit par sa forme, soit par sa longueur, pouvoit être promené parallèlement à lui-même le long de l'aiguille entre le centre et le pôle, en restant toujours très-près d'elle et dans le même plan. Les deux fils furent placés dans le même circuit voltaïque, et le courant ayant été dirigé dans le même sens dans tous deux, l'un attiroit, l'autre repoussoit l'aiguille. Je fis cheminer le fil mobile jusqu'à ce que son action étant égale à l'action exercée par le fil fixe, et lui étant contraire, l'aiguille restât en repos; soit que le courant fût dirigé dans un sens ou dans un autre, pourvû qu'on changeât à la fois sa direction dans les deux fils, l'aiguille restoit immobile, tandis que si un seul des deux fils étoit dans le circuit, elle étoit aussitôt attirée ou repoussée.

Ayant donc ainsi déterminé les deux points de l'aiguille qui correspondent aux positions telles que l'action sur cette aiguille de deux conducteurs absolument semblables et traversés par le même courant est nulle, on pourra à l'un des conducteurs, en substituer d'autres de différentes espèces; si l'aiguille est déviée, cela ne pourra avoir lieu qu'en vertu d'une modification du courant, dépendante de l'espèce de conducteur qu'il est appelé à traverser, et le sens de même que le degré de cette déviation nous permettront de comparer les variations que produisent dans l'intensité du courant des différences entre les conducteurs.

Remarquons encore que ce dernier procédé présente l'avantage de permettre de pouvoir comparer au même instant les effets qui proviennent des conducteurs, sans qu'on puisse rien attribuer à une variation d'intensité dans le courant lui-même, puisque si cette variation avoit lieu, elle auroit lieu à la fois dans les deux conducteurs dont on compare les effets, et son influence seroit par conséquent nulle.

La troisième classe d'effets qui peut nous servir à acquérir quelques notions sur le mode de distribution de l'électricité dynamique, comprend, avons-nous dit plus haut, les phénomènes qui résultent de l'action du courant électrique sur les différens corps et en particulier sur le fer et l'acier. En effet, la plus ou moins grande quantité de limaille de fer que pourroit attirer un conducteur mis dans le circuit, le mode même de distribution de cette limaille sur le conducteur, l'excitation par influence de courans électriques dans différens corps, voilà autant de séries de phénomènes qui peuvent servir au but proposé.

§. 2. *Distribution de l'électricité dynamique dans un conducteur métallique.*

Pour connoître le mode de distribution de l'électricité dynamique dans un conducteur métallique, je me servis d'une lame de cuivre longue de près d'un pied, large de deux pouces, et terminée par deux pointes situées sur le prolongement de la ligne qui partageoit sa largeur en deux portions égales, et destinées à mettre la lame dans le circuit

voltaïque. Cette lame fut placée dans la balance de torsion comme conducteur fixe, parallèlement à la branche du conducteur mobile sur laquelle elle devoit agir. Le courant étant établi, je présentai successivement au conducteur mobile les différentes parties de la lame de cuivre, depuis son milieu jusqu'à son extrémité, et je trouvai, en prenant la moyenne de plusieurs expériences, que dans le cas de la répulsion, les angles de torsion nécessaires pour ramener le conducteur mobile presque en contact avec le conducteur fixe, étoient sensiblement les mêmes, quelleque fût la portion de ce conducteur vis-à-vis de laquelle il étoit situé. Je trouvai aussi dans le cas de l'attraction, que les angles de torsion nécessaires pour détacher le conducteur mobile du conducteur fixe étoient les mêmes, quelleque fût la partie de ce dernier conducteur, que l'on fît agir sur l'autre.

En plaçant, pour mesurer leur force d'attraction et de répulsion mutuelle, les deux conducteurs à une distance presque imperceptible l'un de l'autre, on a l'avantage d'être sûr que l'action n'est due qu'à la tranche même du conducteur fixe qui est située vis-à-vis du conducteur mobile, l'action des autres tranches s'exerçant trop obliquement pour produire un effet appréciable.

Il résulte donc de l'expérience précédente, que l'électricité dynamique paroît se disséminer également dans toute l'étendue d'une lame qui lui sert de conducteur, et donner lieu à autant de courans parallèles et d'une égale intensité, que l'on peut supposer de tranches infiniment minces dans la lame rectangulaire.

Une particularité que présente la distribution de l'élec-

tricité dans une lame, consiste dans l'augmentation d'intensité que manifeste l'action du courant électrique, quand on fait agir la lame conductrice sur le conducteur mobile par son tranchant, au lieu de la faire agir, comme je l'avois fait dans les expériences précédentes, par sa surface plane. J'ai vu plusieurs fois l'action, soit attractive, soit répulsive, augmenter quand je tournai cette lame sur son axe, de manière que le conducteur mobile, placé d'abord vis-à-vis du milieu de sa surface plane, se trouvât ensuite en face de l'arète qui la termine.

J'ai constaté, au moyen des angles de déviation, opérés sur une aiguille de déclinaison, l'existence d'une distribution de l'électricité dynamique dans les conducteurs, semblable à celle dont l'action des conducteurs les uns sur les autres m'avoit déjà fourni la preuve.

Ainsi, une lame de cuivre large de quatre pouces, une surface de mercure large de neuf pouces, ont exercé sur l'aiguille aimantée une action qui étoit de même intensité que l'aiguille fût située sur la ligne même du milieu, ou qu'elle fût plus près du bord, pourvû qu'elle restât toujours sur la surface métallique qu'on avoit eu soin de placer dans la direction du méridien magnétique. Il faut seulement remarquer que l'aiguille étant nécessairement élevée de quelques lignes au-dessus du conducteur, l'action étoit plus intense quand elle étoit placée au-dessus de la tranche du milieu de la lame, parce qu'alors l'action des tranches situées de chaque côté s'exerçoit moins obliquement; mais en tenant compte de cette circonstance, il étoit facile de s'assurer que l'action de chaque tranche parallèle de

la surface étoit sensiblement la même. Il n'est pas nécessaire de faire remarquer que la surface métallique étoit toujours mise dans le circuit voltaïque au moyen de deux pointes placées à ses deux extrémités et au milieu de sa largeur.

Si donc, comme le prouvent les expériences précédentes, le courant électrique en entrant dans un conducteur métallique s'y répartit, pour ainsi dire, par petits filets parallèles tous d'une égale intensité, moins le conducteur aura de volume, plus l'intensité de l'électricité dans chaque tranche de ce conducteur sera grande, puisque la même quantité d'électricité dynamique sera condensée dans un volume moindre. C'est ce qu'il est facile de prouver au moyen d'une lame d'une égale épaisseur dans toutes ses portions, mais inégalement large; l'action de cette lame conductrice est d'autant plus intense que la portion sur laquelle on place l'aiguille est plus étroite.

De-même encore le courant électrique qui en traversant un fil d'un diamètre peu considérable, sera capable d'attirer autour de ce fil une masse assez grande de limaille de fer, n'en attirera plus une parcelle dans son passage à travers une lame rectangulaire large de six lignes, ce qui provient de ce que le courant, pour exercer ce genre d'action, doit être très-condensé dans le conducteur par lequel il est transmis.

Enfin, si l'on diminue toujours plus le volume du conducteur, on parvient à condenser le courant à un point tel que se manifestent les phénomènes calorifiques, qui peut-être ne sont dus qu'à la condensation très-forte qu'éprouve le fluide électrique semblable en cela aux fluides gazeux

qui donnent lieu à une grande chaleur, par une forte diminution de volume.

Mais avant d'entrer dans le champ des hypothèses, il faut davantage étudier les faits; ce n'est qu'après avoir, dans le §. 3. de ce mémoire, examiné les changemens qui résultent dans le mode de distribution de l'électricité dynamique, des modifications que l'ont fait subir aux conducteurs sous différens rapports, que je pourrai hasarder quelques conjectures à ce sujet. Pour le moment la seule conséquence qu'il me semble permis de déduire des faits qui précèdent, et dans le détail desquels je viens d'entrer, est que *toutes les portions d'un courant électrique tendent à se repousser mutuellement*; c'est donc en vertu de cette répulsion que toutes les différentes tranches d'une lame conductrice paraissent posséder une action d'une égale intensité, et que cette action est seulement plus énergique sur les bords mêmes de la lame. Cette répulsion mutuelle des différentes portions d'un courant électrique est un résultat auquel nous avions déjà été conduits, M. Ampère et moi, d'après une expérience d'un tout autre genre (1).

Avant de terminer ce paragraphe et la première partie de ce Mémoire, je m'arrêterai un instant sur un phénomène que présente l'action des aimans sur le mercure placé dans le circuit voltaïque, phénomène qui se lie avec le mode de distribution de l'électricité dynamique dans les métaux.

On connoît l'expérience par laquelle Davy obtint un

---

(1) Voyez *Recueil d'Observ. électro-dynam.* p. 285, et *Ann. de Ch. et de Phys.* T. XXI. p. 24.

mouvement de rotation dans une surface de mercure traversée par le courant électrique, en approchant de cette surface le pôle d'un aimant (1). En étudiant ce phénomène, je suis arrivé à quelques résultats dont les uns me paroissent facilement, les autres plus difficilement rentrer dans la théorie de M. Ampère.

Je suppose que l'on place verticalement un aimant cylindrique vide intérieurement et dont l'ouverture inférieure soit fermée par un cylindre métallique (de laiton), qui entre à frottement juste dans le cylindre creux, de manière que l'on puisse laisser un espace vertical vide d'une dimension plus ou moins grande. Si l'on remplit de mercure cet espace vide, et que l'on mette ce mercure dans le circuit électrique, d'une part au moyen du conducteur de laiton qui sort inférieurement au-dessous du cylindre aimanté, de l'autre part au moyen d'une pointe de platine qui plonge verticalement dans la surface supérieure du mercure, on voit aussitôt ce métal prendre un mouvement de rotation; mais; toutes les autres circonstances restant les mêmes, le sens de ce mouvement dépend de la place où l'on plonge la pointe de platine; si on la place sur la direction de l'axe du cylindre aimanté, ou en un autre point de la surface du mercure près de cet axe, le sens du mouvement est précisément opposé à celui que l'on observe quand la pointe est placée à la circonférence même du métal en un de ses points de contact avec le cylindre creux qui le contient. Il faut remarquer que le mouvement est toujours plus

(1) *Recueil d'Observations électro-dyn.*, p. 250, *et Ann. de Chimie et de Phys.* T. XX. p. 74.

prompt et plus énergique dans le premier cas que dans le second, et que le sens de la rotation change avec celui du courant et avec la nature de celui des pôles de l'aimant qui est placé dans la partie supérieure où a lieu l'action. Il m'a paru aussi que le mouvement a lieu avec d'autant plus de facilité que l'espace intérieur de l'aimant creux occupé par le mercure est plus considérable.

Il est inutile de faire remarquer que, pour m'assurer que le mouvement de rotation étoit dû uniquement à l'action de l'aimant sur les courans électriques répandus dans le mercure, j'ai substitué à l'aimant creux un tube de verre de même diamètre, et que je n'ai, dans ce cas, observé aucune espèce de mouvement.

D'après ce que nous avons vu plus haut sur le mode de distribution de l'électricité dynamique dans les métaux, et en particulier dans le mercure, le courant électrique en arrivant dans ce métal par la pointe de platine, s'y répand immédiatement de toutes parts, et donne lieu à un rayonnement de courans horizontaux sur la surface supérieure, et à un faisceau de courans parallèles et verticaux dans l'intérieur du cylindre. Si c'est uniquement aux courans horizontaux qu'est dû le phénomène de rotation, le sens de ce mouvement est tel que, pour l'expliquer dans la théorie de M. Ampère, il faut admettre que les courans électriques qu'on suppose exister dans les aimans dans des plans perpendiculaires à leur axe, sont dirigés dans l'intérieur du cylindre creux, dans un sens précisément opposé à celui qu'ils doivent avoir extérieurement; ce qui s'accorderoit avec l'hypothèse du physicien que je viens de nommer, savoir

que les courans électriques des aimans sont situés autour de chaque particule. On peut aussi expliquer, d'après la théorie du même savant sur l'action des courans qui forment un angle, comment il se fait que le sens du mouvement de rotation soit différent quand la pointe de platine au lieu de plonger dans le milieu de la surface supérieure du mercure, est placée sur le bord.

Mais deux autres phénomènes me paroissent invalider un peu l'hypothèse qui attribue les mouvemens de rotation à l'action des courans que l'on suppose exister dans l'aimant perpendiculairement à son axe, sur les courans horizontaux établis dans le mercure.

Le premier de ces phénomènes se présente quand on place sur la base supérieure d'un aimant cylindrique plein et situé verticalement, une bulle de mercure retenue par un petit tube de verre qu'on adapte à la suite de l'aimant. Le sens du mouvement de rotation que prend cette bulle quand elle est mise dans le circuit voltaïque, est le même que celui du mercure placé dans l'intérieur de l'aimant creux lorsque le même pôle est situé dans la partie supérieure; et il est contraire à celui que prend le mercure autour du même pôle, quand ce métal est situé extérieurement à l'aimant cylindrique.

Le second phénomène est relatif à cette dernière espèce de mouvement de rotation; on peut l'obtenir facilement en plongeant verticalement un cylindre aimanté qui communique avec l'un des pôles, dans une masse de mercure où l'on fait aboutir l'autre pôle. Le mercure est contenu dans un tube de verre fermé dans sa partie inférieure, et ter-

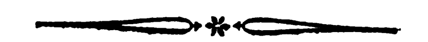
miné dans sa partie supérieure par un anneau de cuivre qui sert à établir la communication entre les deux pôles. Quand on plonge l'aimant dans le mercure, ce métal prend aussitôt un mouvement de rotation dont le sens dépend soit de celui du courant, soit de la nature du pôle que l'on plonge. En expliquant ce mouvement, comme M. Ampère, par l'action des courans de l'aimant sur les courans électriques qui rayonnent en tous sens de cet aimant vers l'anneau de cuivre qui enveloppe le mercure, on est conduit à conclure que le mouvement aura toujours lieu dans le même sens quand on plongera, depuis l'une de ses extrémités jusqu'à l'autre, le cylindre aimanté. En effet, les courans étant toujours dirigés dans le même sens entre les deux pôles de l'aimant, et d'un autre côté le sens du courant électrique ne changeant point, la direction relative des courans qui sont répandus sur la surface du mercure et des courans de l'aimant que l'on présente successivement aux premiers, restera toujours la même; seulement si l'on renverse l'aimant et qu'au lieu de le plonger par l'un de ses pôles, le pôle N. par exemple, on le plonge en commençant par introduire dans le mercure le pôle S., le sens du mouvement de rotation changera, parce que la direction des courans de l'aimant a changé.

Or l'expérience prouve que ce n'est point ainsi que se passe le phénomène; il est bien vrai que le sens de la rotation dépend de celui des pôles que l'on plonge dans le mercure, mais cela ne tient point au sens des courans que l'on suppose exister dans l'aimant, mais bien à la nature différente des deux pôles. En effet, si l'on continue de plonger

verticalement l'aimant dans le mercure, on voit le mouvement de rotation s'affoiblir et devenir nul quand le milieu de l'aimant se trouve correspondre à la surface du mercure sur laquelle sont disséminés les courans électriques; puis en enfonçant davantage l'aimant, le mouvement recommence, mais dans un sens opposé, et en augmentant d'énergie jusqu'à ce que le pôle supérieur soit arrivé sur la surface du mercure.

L'on conçoit facilement, il me semble, que si c'étoit à l'action des courans disposés dans les aimans comme les admet M. Ampère, qu'étoit dû le mouvement de rotation, il devroit être le plus énergique, au lieu d'être nul, quand c'est le milieu de l'aimant qui agit, et qu'il devroit conserver le même sens quelle que fût la portion de l'aimant qui fût en contact avec la surface du mercure, pendant toute la durée de l'enfoncement d'une extrémité à l'autre.

Au reste, avant de pouvoir rien conclure sur ces mouvemens de rotation, il faut encore les étudier beaucoup; ils présentent une série de phénomènes qu'il est, et qu'il sera peut-être encore long-temps très-difficile de faire rentrer d'une manière complètement satisfaisante dans une théorie quelconque, quelque ingénieuse d'ailleurs qu'elle puisse être.



DE LA GÉNÉRATION

CHEZ LES MOULES DES PEINTRES

(*Myæ Pictorum*).

PAR LE DOCTEUR PREVOST.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 17 Mars 1825.

DANS les divers écrits que nous avons publiés, M. Dumas et moi, sur la génération, nous nous sommes attachés à établir que chez les vertébrés le développement de l'embryon n'avoit lieu qu'après le contact entre les cicatricules qu'émettent les ovaires des femelles, et les animalcules spermatiques (1). Les observations que renferme ce mémoire montrent que les mollusques suivent la même loi; elles ont été faites sur la Moule des Peintres (*Myæ Pictorum*). La facilité avec laquelle on la rencontre dans nos marais a déterminé mon choix.

Si vers l'entrée du printemps nous examinons les appareils générateurs de quelques sujets de cette espèce, nous serons, au premier coup d'œil, frappés des différences qu'offrent les produits qu'ils émettent. Tandis que nous

(1) Voyez la note à la fin de ce mémoire.

trouvons chez une partie des individus que nous ouvrons, un véritable ovaire, et des œufs en abondance; chez les autres, l'organe analogue et semblablement placé, ne contient qu'un liquide épais, de couleur lactée, qui, sous le microscope, fourmille d'animalcules en mouvemens.

Ces différences si tranchées ne sont ni l'effet du hasard, ni le résultat du passage d'un certain état de l'ovaire à une condition subséquente. Les Moules où nous rencontrons les œufs, ne donnent aucune trace du liquide épais et lacté; celles où ce liquide se forme ne pondent point d'œufs. En conséquence de cette division naturelle du sujet, nous nous occuperons d'abord des animalcules et de l'appareil qui les émet; puis de l'ovaire et de ses œufs.

L'appareil qui renferme le liquide blanc se compose de deux grosses masses placées symétriquement à droite et à gauche du corps de l'animal, et immédiatement au-dessous de la peau; ces lobes volumineux au temps de la fécondation, se dépriment et perdent la plus grande partie de leur épaisseur après cette époque. Ils présentent une agglomération de très-petites cellules, où se rassemble la sécrétion que leurs vaisseaux laissent échapper. Cette sécrétion coule au dehors par deux conduits assez courts et passablement larges, placés l'un à droite, l'autre à gauche à la partie supérieure et antérieure du corps de la Moule, près de l'insertion des branchies. Si, comme nous l'avons dit plus haut, l'on soumet au microscope le liquide que versent les canaux latéraux, sous la plus légère pression, on le trouve presque entièrement composé d'animalcules identiques entr'eux, doués de ce mouvement oscillatoire

vague, qui distingue tous les animalcules spermatiques que nous avons observés jusqu'ici : mais leur forme n'est plus la même; elle consiste en deux éminences arrondies, dont l'une antérieure, un peu plus grosse, s'unit à la postérieure par un isthme assez étroit. Leur longueur totale est $1^{mm},8$, vu avec un grossissement linéaire de 300; leur plus grande largeur est $0^{mm},8$; ils sont rapplatis comme leurs analogues chez les vertébrés, mais un peu moins; comme eux aussi, pour se mouvoir ils se placent sur le tranchant. Les acéphales ayant jusqu'ici été tous regardés comme androgynes, j'ai cherché avec beaucoup de soin, si l'organe qui nous occupe ne contiendroit pas aussi des œufs. J'ai fait cette recherche avec M. le D.r Mayor, heureux de profiter dans cette circonstance des lumières de ce savant anatomiste. Nous avons vu, à la vérité, des globules mélangés aux animalcules, mais ils étoient en petit nombre, ne ressembloient point aux œufs, et leur diamètre ne dépassoit pas 5^{mm}, vus avec le grossissement de 300. Je les ai dessinés dans la planche pour mettre chacun à même d'en juger.

Les ovaires sont aussi composés de deux masses considérables, étendues symétriquement, à droite et à gauche, immédiatement au-dessous de la peau; ces lobes énormément volumineux au moment de la ponte, perdent aussi toute leur épaisseur après que celle-ci a eu lieu, et n'offrent plus qu'une lame mince de tissus celluleux. Le parenchyme des ovaires participe à l'organisation générale de ce viscère telle que nous l'avons reconnue partout; il se compose de deux feuillets celluleux, adhérents l'un à l'au-

tre, entre les surfaces de contact desquels les œufs se trouvent placés, et se développent; les adhérences, les plis infiniment nombreux de la membrane qui constitue chaque ovaire, forment quantité de cellules, où les œufs tombent après avoir atteint leur maturité, et s'entassent au nombre de vingt à trente. A cette époque ils ont environ $0^{mm},2$ de diamètre; ils sont composés d'un jaune flottant dans une albumine claire et fort transparente, qu'une enveloppe mince et facile à déchirer environne de toute part; une couche de mucus les enduit extérieurement, et détermine l'adhérence qu'on observe entr'eux. Les jaunes sont aussi de figure sphérique; leur teinte varie du jaune pâle à la couleur brique foncée, et leur diamètre est $0^{mm},06$; leur substance examinée au microscope présente, comme le même corps dans tous les œufs, des gouttelettes d'une huile plus ou moins colorée, et des globules jaunes de $0^{mm},0016$ de diamètre.

A cette époque on ne sauroit distinguer sur les jaunes la cicatricule; mais lorsque, retenus par les feuillets de l'ovaire, ils sont encore fort transparents, on distingue à leur surface un disque plus clair, environné d'un bord obscur, tout-à-fait analogue à la partie que nous avons désignée sous le nom de cicatricule chez les vertébrés. C'est en déchirant les parois des cellules que les œufs sont émis par deux canaux pareils en tout à ceux que nous avons décrits sur l'organe qui renferme les animalcules. Les œufs, au sortir des ovaires, vont se loger dans les branchies; celles-ci, au nombre de quatre, et disposées par paires, ne ressemblent pas mal à des rubans alongés, assez

larges, juxtaposés l'un à l'autre, à droite et à gauche du corps auquel ils se fixent par leur bord supérieur, tandis que l'inférieur est libre et flottant dans la coquille.

Chaque branchie forme une cavité divisée en locules, dont l'entrée se remarque vers le bord supérieur. C'est dans ces locules que doivent se développer les œufs; l'accès en est direct et facile pour la branchie externe; une longue scissure vers le bord supérieur expose aux regards toutes les ouvertures de ses subdivisions; il n'en est pas tout-à-fait de même pour la branchie externe; cependant on trouve sans peine, à la partie postérieure, le large orifice de l'espèce de conduit par où les œufs abordent à ses locules. Quelques jours après qu'ils ont été déposés dans les branchies, l'on commence à apercevoir sur les œufs les premiers changemens que la fécondation y apporte; le jaune augmente de volume, et sa substance devient un peu plus fluide; à sa surface se marque un trait en ligne droite, plus foncé que le champ sur lequel il est placé; plus tard l'on voit se dessiner à droite et à gauche de ce trait deux courbes symétriques, qui, tournant à lui leur concavité, viennent aboutir à ses extrémités. Ces courbes latérales s'étendent, et lorsque les surfaces qu'elles circonscrivent ont pris quelqu'opacité, l'on reconnoît en elles le limbe des valves de la coquille; la ligne moyenne qui paroît la première, correspond à la charnière. Cette dernière partie prend rapidement beaucoup de consistance, et si on considère le fœtus de profil, on la trouve droite ou même légèrement concave, de très-convexe qu'elle étoit auparavant; l'espace situé immédiatement au-dessous de

la charnière est fort transparent; il est environné d'une bande plus obscure en forme de croissant: si nous disposons la jeune Moule de manière à se présenter entièrement ouverte sur le porte-objet, on voit que cette bande est formée de deux feuillets semblables, dont chacun correspond à la valve au-dessous de laquelle il s'est développé. Ces feuillets sont les portions latérales des parois abdominales, leurs bords un peu plus épais, celles du pied. Ici comme à la même époque chez les vertébrés, l'abdomen du nouvel animal est ouvert; il se fermera dans la suite, sur la ligne médiane, par l'adhérence entr'elles des parties droite et gauche du pied; et, comme chez les vertébrés ovipares, il recevra dans sa cavité le jaune dont le volume est fort diminué. Encore renfermées dans l'enveloppe externe de l'œuf, les petites Moules qui viennent de se former, exécutent déjà des mouvements fréquents et rapides qui contrastent avec la lenteur de ceux des adultes; ces mouvements ont aussi plus d'étendue; ceci tient à ce que la suture médiane de l'abdomen n'existant pas encore, l'écartement des valves ne rencontre aucune opposition. Je ne m'arrêterai pas davantage sur le développement de ces fœtus; plus de détails à cet égard m'éloigneroient du but que je me suis proposé, et je passe aux deux conséquences qu'il me semble permis de tirer des faits exposés dans ce travail.

1.° Je remarquerai que le liquide blanc sécrété par les organes générateurs d'une moitié des individus chez les Moules des Peintres, a trop d'analogie avec le sperme des vertébrés, pour qu'on ne soit pas conduit à le regarder

comme une substance semblable appelée à jouer le même rôle.

2.° Que, puisque nous ne trouvons pas les œufs et la liqueur séminale sur le même sujet, les sexes doivent être séparés, contre l'opinion généralement admise que tous les acéphales sont androgynes.

Les conclusions que j'énonce demandoient toutefois à être confirmées par des expériences directes, et j'ai fait les suivantes :

J'ai mis dans un large baquet, des Moules dont les œufs prêts à être pondus distendoient les ovaires. Je me suis assuré que c'étoit bien des œufs qu'elles portoient, en en faisant sortir quelques-uns de leur flanc, au moyen d'une légère poncture. Dans un autre baquet j'ai placé des Moules que je regardois comme du sexe masculin, ayant, par le même moyen que dans le cas précédent, vérifié que leurs organes générateurs renfermoient la semence, et non pas des œufs.

Les femelles, au bout d'un mois plus ou moins, ont pondu des œufs stériles, qui après quelque temps ont été rejetés des branchies, défigurés et à moitié détruits. Les mâles présentent encore à l'époque où j'écris, la semence dans le même état où elle étoit au commencement du printemps; elle gonfle fortement les testicules; et il s'en émet de temps en temps au dehors. Dans un troisième baquet, où j'avois mélangé les sexes, les branchies des Moules femelles se sont trouvées distendues, par de jeunes Moules, nouvellement écloses, très-vives, et bien développées. Les unes étoient encore renfermées dans les enve-

loppes de l'œuf; d'autres les avoient déchirées et ne se trouvoient retenues que par la couche de mucus extérieur.

Je n'ai rien vu quant à la manière dont le mâle féconde la femelle; il y a toute apparence que, placé près d'elle, il répand simplement sa semence. Celle-ci est délayée dans l'eau qui baigne l'intérieur de la coquille, puis rejetée au dehors avec ce véhicule dans ce mouvement alternatif qui constitue la respiration de l'animal. L'eau spermatisée vient à son tour en contact avec les œufs de la femelle, soit à leur passage de l'ovaire dans les branchies, soit lorsqu'ils sont arrivés dans celles-ci.



NOTE.

« J'ai désiré jusqu'à présent m'abstenir de toute discussion sur la théorie proprement dite de la génération, attendu que nous n'avons pas les données au moyen desquelles on peut éclaircir ce sujet d'une manière complète. Comme il me paroît cependant qu'on ne se fait pas une juste idée de ma manière d'envisager ce phénomène, j'esquisserai brièvement ici l'hypothèse qui me paroît la plus probable, en rappelant toutefois au lecteur que je n'y attache qu'une très-légère importance.

« Les animaux destinés à remplacer ceux que la mort détruit, se développent par la répétition des mêmes actes qui ont amené leurs dévanciers; pour les étudier d'une manière utile au but que nous nous proposons, nous sommes obligés de remonter aux conditions du premier de ces actes, et nous trouvons que c'est le contact entre la liqueur prolifique du mâle et les œufs émis par l'ovaire de la femelle. Un examen plus attentif encore nous fait

reconnoître que ce sont les animalcules spermatiques qui forment l'élément essentiel à la génération dans la semence du mâle, et qu'il est infiniment probable que le nombre des animalcules employés correspond à celui des fœtus développés; l'action de ces animalcules que nous regardons comme les agens masculins de la génération, est donc individuelle et non pas collective. — Passant ensuite à l'étude des œufs, nous voyons sur ceux-ci un appareil qu'on a nommé la cicatricule, et dans l'aire transparente duquel se dessinent les premiers rudimens du fœtus; c'est là que nous rechercherons les agens générateurs de la femelle. — En conséquence nous soumettrons à un très-bon microscope l'aire transparente des cicatricules que portent les jaunes encore retenus dans l'ovaire, chez une poule dont le coq n'a jamais approché, et nous y remarquerons un petit nuage alongé qui se dirige de la circonférence au centre; puis répétant la même observation sur un œuf fécondé, en ayant soin de le retirer de l'oviducte, afin d'être sûr qu'il n'a été soumis à l'incubation pour aucun espace quelconque de temps, nous y rencontrerons dans la partie moyenne du nuage, un trait central qui rappelle l'animalcule spermatique; à l'entour de cette ligne se prononceront symétriquement les formes du poulet dès les premières heures de l'incubation; aussitôt que l'embryon peut être disséqué, nous recherchons cette partie qui semble l'axe du système qui s'établit; mais elle a disparu, son existence n'est que temporaire, elle ne doit point demeurer portion intégrante du fœtus. La nubécule qui entoure le trait central n'est pas non plus en miniature l'image du futur animal; on ne sauroit y reconnoître ces formes arrêtées qui ne feroient que grandir si elles avoient préexisté; ici au contraire l'observateur assiste à une véritable construction, il voit se canevasser dans la cicatricule des parties qui, d'abord plus grandes, se dépriment, se façonnent, pour arriver à la figure qu'elles conserveront, et avec laquelle elles n'ont pas la plus légère ressemblance. Les faits que nous retraçons sont peu favorables à la doctrine de l'emboitement des germes, et nous y retrouvons avec plaisir des argumens contre une opinion qui cadre mal avec les propriétés connues de la matière, et rebute l'imagination par la stérilité des conséquences qu'on peut en tirer; ils tendroient plutôt à nous montrer le fœtus comme le résultat de l'action que l'animalcule spermatique exerceroit sur le corps opaque de l'aire transparente; ni l'un ni

l'autre de ces agens ne formeroient une partie de l'être qui se crée; ils ne feroient que donner naissance au premier des actes successifs en vertu desquels cet être seroit produit. Cette manière d'envisager le phénomène nous fournit une meilleure explication de la ressemblance des hybrides au père et à la mère; elle nous indique qu'une bonne analyse du développement et de la nutrition d'un organe nous découvrira les lois qui président à l'organogénésie en général; et j'espère montrer l'application de ce principe dans un travail que je termine en ce moment, sur la régénération des membres de la salamandre aquatique. »

Explication de la planche.

a. Une Moule des Peintres, dont l'appareil générateur émet des animalcules spermatiques; l'animal repose sur le côté gauche, et l'on a disséqué la peau pour laisser voir le lobe droit de l'appareil générateur.

b. Une Moule des Peintres placée sur le côté droit; la dissection présente le lobe gauche de l'ovaire; l'épingle est introduite dans le canal des œufs.

c. Une portion de testicule, grossie au microscope, pour faire voir la forme des cellules de cet organe.

d. Les animalcules spermatiques et quelques-uns des globules qui sont mélangés dans la semence; ils ont ici une longueur de six cents fois celle qu'ils possèdent réellement.

e. Une portion de l'ovaire grossie, pour faire voir la manière dont les œufs sont rassemblés dans ses cellules.

f. Un œuf prêt à être pondu; le globule central est le jaune; le grossissement linéaire est de 45 à 50.

g. Autre œuf où le fœtus commence à se développer; on distingue sur le jaune un trait plus opaque.

h. Autre œuf un peu plus avancé, placé de manière à présenter par le côté le trait opaque.

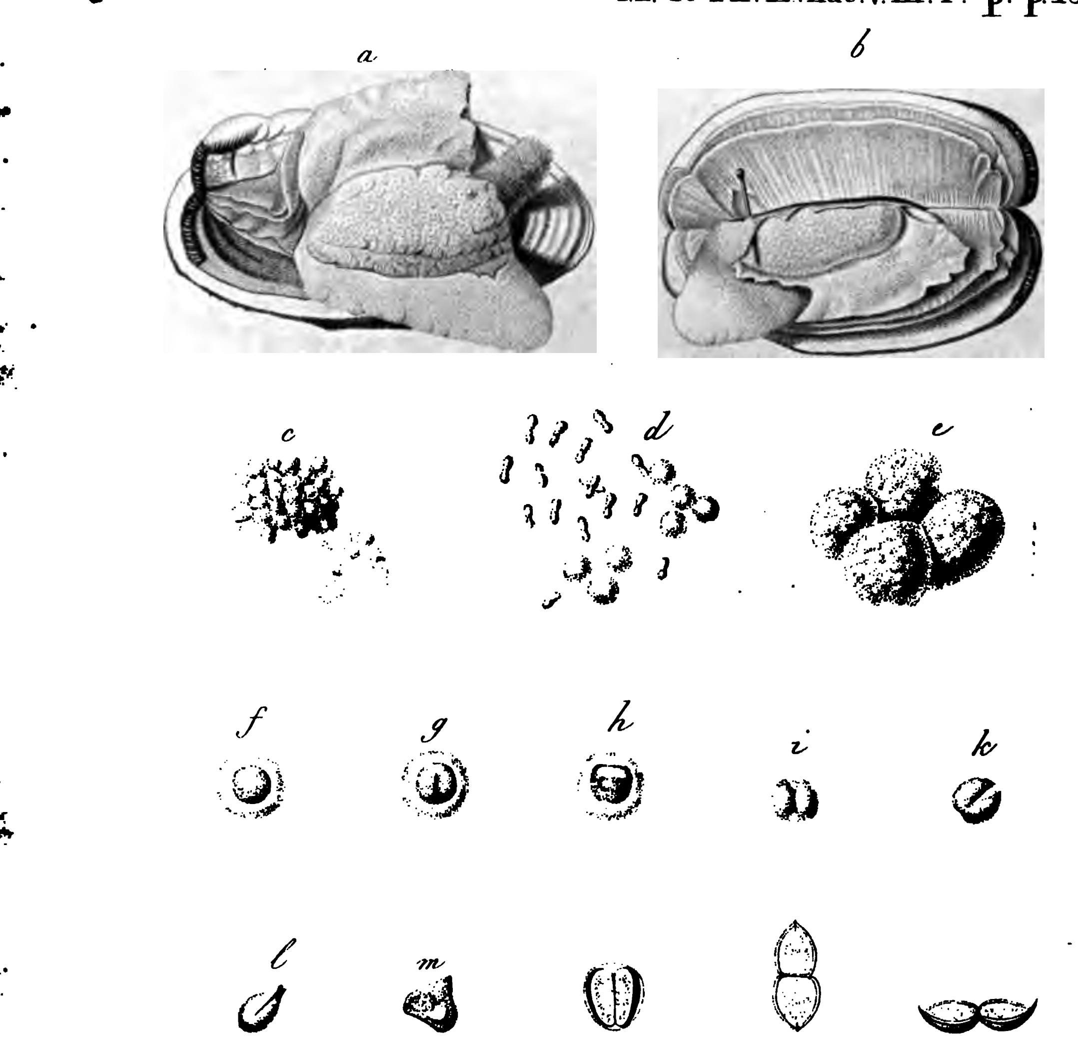
i. Jeune fœtus sur lequel on distingue les valves de la coquille.

k. Le même vu de profil.

l. Fœtus plus avancé, vu d'avant en arrière; cette position montre le rapplatissement qu'ont subi les parties latérales.

m. Le même fœtus placé sur le côté; on distingue une partie du jaune au travers de l'espace transparent, situé au-dessous de la charnière.

n. Autre specimen de Moules plus avancées.



Freyland del. De la Génération chez les moules des peintres. H.te Millenet sculp.

HISTOIRE

ABRÉGÉE

DES POISSONS DU LAC LÉMAN,

Extraite des manuscrits de feu M. le professeur Jurine, et accompagnée de planches dessinées et gravées sous sa direction.

PRÉFACE

De la Commission de rédaction de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, relativement à l'Histoire des poissons du lac Léman par M. Jurine.

Monsieur le professeur Jurine s'étoit occupé pendant plusieurs années de l'histoire des poissons du lac de Genève, et avoit mis à ses recherches sur cet objet le soin et l'exactitude dont il a fait preuve dans ses autres travaux; il avoit lié des relations intimes avec les personnes les plus propres à lui fournir des documens sur les mœurs des poissons du lac, et avoit recueilli un grand nombre de notes fournies par MM. Berger, Perrot et Mayor, membres de la Société, ainsi que par M. Ravy, directeur des

pêcheries de la ville de Genève, et quelques autres personnes. Il avoit réuni de nombreuses observations sur les caractères distinctifs des poissons, et commencé à rédiger plus ou moins complètement l'histoire de la plupart. Enfin il avoit fait faire sous ses yeux des dessins soignés et des gravures de chacune des espèces dont son ouvrage devoit se composer.

Une mort prématurée, en l'enlevant aux sciences avant l'achèvement de son entreprise, auroit pu faire perdre le fruit de ses recherches : mais Monsieur son fils, qui, quoique livré à d'autres occupations, connoît tout le prix des sciences naturelles, a mis les manuscrits de son père à la disposition de la Société pour en publier tout ce qu'elle en jugeroit utile. La Société a accepté avec reconnoissance une offre qui tendoit à enrichir sa collection de documens précieux sur les productions de notre pays, et à honorer la mémoire d'un savant et d'un collègue qui lui étoit cher à plusieurs titres. En conséquence, elle a engagé quelques parens et amis de l'auteur, et en particulier M. Louis Jurine, à revoir ses manuscrits et à en extraire les portions relatives soit à la description soit à l'histoire des poissons du lac Léman qui paroissoient nouvelles pour la science, ou que M. Jurine avoit du moins vérifiées d'une manière spéciale. Nous savons qu'à plusieurs égards il possédoit sur les poissons du lac des connoissances qui ne se sont pas retrouvées dans ses manuscrits, ou qui n'y étoient consignées que d'une manière abrégée; mais on s'est borné à extraire ce qui paroissoit suffisamment élaboré pour être présenté au public. Les planches étoient tellement pré-

cieuses, par le soin avec lequel elles avoient été faites sur le vivant, qu'il paroissoit important de les publier; et nous espérons qu'en faveur de ces planches, qui par elles-mêmes font déjà si bien connoître nos poissons, les lecteurs voudront bien user d'indulgence relativement à ce qui peut manquer dans les descriptions qui les accompagnent. La Commission réclame, d'accord avec les personnes qui ont coopéré à la rédaction définitive, l'indulgence du public pour un ouvrage qui doit se ressentir d'avoir passé par plusieurs mains. Elle offre ici ses remerciemens soit à M. Jurine fils pour l'avoir mise à même de profiter des derniers travaux de son père, soit à ceux qui ont pris la peine de compulser les manuscrits originaux pour en extraire les notices ci-jointes. Elle sait que l'un des élèves et des amis de M. Jurine a continué dès lors de s'occuper de l'ichthyologie de notre lac, et elle espère que la publication des planches et des notes qui les accompagnent l'engagera à compléter cet ouvrage en faisant connoître au public ses propres observations.

Le Musée académique de Genève a, depuis quelques années, commencé à réunir des échantillons des poissons des divers lacs de la Suisse : l'un des naturalistes qui l'administrent a déjà communiqué à la Société plusieurs notes sur cette ichthyologie helvétique, et nous espérons que ce travail pourra être assez complété pour le publier.

INTRODUCTION.

Je m'étois proposé de publier l'histoire des poissons de la Suisse, mais les difficultés que j'ai éprouvées pour me procurer les poissons particuliers à chaque Canton, pour faire peindre loin de moi, et avec exactitude, ceux que je ne pouvois recevoir frais, enfin pour obtenir les renseignemens positifs sur les mœurs de chaque espèce, tout m'a décidé à borner mon travail à la description de ceux du lac Léman.

J'aime à croire que mes compatriotes s'empresseront de suivre mon exemple et que dans peu on aura une histoire complète des poissons de la Suisse.

Quoique le nombre des poissons qui habitent notre lac soit très-limité, il peut néanmoins fournir matière à beaucoup de recherches; en effet, il ne suffit pas d'en indiquer et d'en décrire les espèces, d'ajouter au nom spécifique de chacune d'elles celui qu'on leur donne chez nous, il faut de plus constater l'exactitude de la synonymie des auteurs qui en ont parlé.

Si l'on réfléchit sur la formation des vallées où se trouvent les divers lacs de la Suisse; si l'on considère la hauteur des montagnes calcaires qui ceignent la plupart de ces bassins; si l'on se transporte par la pensée à l'époque où la mer dépassant les montagnes menaçoit de

couvrir les pics primitifs les plus élevés, on est tout naturellement porté à se demander comment ces lacs ont pu se peupler de poissons dont la plupart sont maintenant étrangers à l'eau de la mer; ou, en d'autres termes, quelle a été l'origine des poissons d'eau douce.

Quoiqu'il soit difficile de répondre à cette question d'une manière satisfaisante, cependant je vais présenter les deux hypothèses qui m'ont paru les plus raisonnables.

Première hypothèse. La nature, par l'organisation qu'elle a procurée aux poissons divers, a tracé une ligne de démarcation entre ceux qui devoient toujours vivre dans l'eau salée et ceux faits pour habiter l'eau douce. Cette supposition est d'autant plus admissible, qu'on voit, chaque année, des espèces passer de la mer dans les fleuves et en redescendre ensuite sans paraître en souffrir; et que pourtant le nombre des espèces de poissons d'eau douce ne s'augmente pas de ceux qui sont remontés de la mer.

Dans la *seconde hypothèse* on peut admettre que les lacs remplis d'eau salée au moment de la retraite de la mer ont perdu peu à peu leur salure par l'admission des eaux pluviales qui descendoient des montagnes; de sorte qu'il s'est insensiblement opéré dans les poissons marins qui y avaient été renfermés des modifications suffisantes pour en faire des poissons fluviatiles et les rendre dans la suite inhabiles à pouvoir passer subitement de l'eau douce dans la mer (1).

(1) M. Beudant a publié un mémoire sur la possibilité de faire vivre

L'ichtyologiste étant appelé à suivre les contours des lacs et les sinuosités des rivières, ne verra pas sans intérêt à peu de distance de Genève les eaux qui descendent du Jura et du Jorat se diviser en deux parties dont l'une coule dans l'Océan, l'autre dans la Méditerranée. Ces versemens d'eau en sens contraire se font ou par des rivières ou par une suite de lacs disposés en échelons et qui se déchargent les uns dans les autres au moyen de diverses communications.

D'une part, sur le revers nord-ouest de la première lisière du Jura, à partir du bassin de Genève, on trouve d'abord le lac des Rousses qui se décharge par l'Orbe dans celui de Joux; les eaux de ce dernier, après s'être engouffrées et avoir coulé quelque temps sous terre, ressortent des rochers au-dessus de Valorbe, et continuent leur cours jusque dans le lac de Neuchâtel, qui communique par la Thiele avec celui de Bienne. On voit de même les eaux qui coulent au nord du Jorat se rassembler pour former la Broye, et cette rivière, après avoir traversé le lac de Morat, se jeter dans celui de Bienne; ses eaux se rendre dans l'Aar, dans le Rhin, et continuer à couler jusqu'à ce qu'elles aient pris leur dernier niveau dans l'Océan.

De l'autre part, toutes les eaux qui appartiennent à la pente méridionale de ces mêmes montagnes forment de petites rivières qui viennent se rendre dans le lac Léman que traverse le Rhône; ce fleuve voit, à peu de distance de Ge-

des mollusques fluviatiles dans les eaux salées, et des mollusques marins dans les eaux douces.

nève, son cours grossi par le tribut que lui fournissent les lacs d'Annecy et du Bourget.

Le point de départ où s'établit le partage des eaux du Jorat est élevé de 1680 pieds au-dessus du lac Léman.

On ne doit pas être surpris que le lac Léman, malgré son étendue bien plus considérable que celle des autres lacs de la Suisse, soit privé de plusieurs poissons qui se trouvent dans ces derniers, dès qu'on sait qu'il ne communique pas comme eux avec l'Océan par le Rhin; il pourroit à la vérité en être amplement dédommagé par ceux qui remontent de la Méditerranée, si la Perte du Rhône n'opposoit à leur passage un obstacle insurmontable, conclusion rendue probable par l'examen des espèces qu'on trouve dans les lacs ou rivières qui se jettent dans ce fleuve plus bas que ce gouffre.

D'après cela on peut pressentir que le nombre des espèces qui habitent notre lac doit être bien restreint. Je n'en ai compté que vingt et une, dont voici l'énumération détaillée.

1. *Muræna Anguilla*, l'Anguille.
2. *Gadus Lota*, la Lotte.
3. *Cottus Gobio*, le Chabot ou Séchot.
4. *Perca fluviatilis*, la Perche.
5. *Cobitis Barbatula*, la Loche franche ou Dormille.
6. *Salmo Trutta*, la Truite et ses variétés.
7. *Salmo Umbla*, l'Omble chevalier.
8. *Corregonus Thymallus*, l'Ombre.
9. *Corregonus Fera*, la Féra.
10. *Corregonus Hiemalis*, la Gravenche.

11. *Cyprinus Carpio*, la Carpe.
12. *Cyprinus Tinca*, la Tanche.
13. *Cyprinus Jeses*, le Meunier ou Chavêne.
14. *Cyprinus Erythrophtalmus*, le Rotengle ou la Raufe.
15. *Cyprinus Rutilus*, la Rosse ou le Vangeron.
16. *Cyprinus Gobio*, le Goujon.
17. *Cyprinus Alburnus*, l'Able ou le Rondion.
18. *Cyprinus Jaculus*, la Vandoise ou le Dard.
16. *Cyprinus Bipunctatus*, le Spirlin ou le Plate.
20. *Cyprinus Phoxinus*, le Véron ou Vairon.
21. *Esox Lucius*, le Brochet.

On dit que le barbeau et la brême ont été pris autrefois dans le lac; cela peut être, mais comme je ne les y ai jamais vus, et que je n'ai voulu m'en rapporter ni aux traditions, ni aux yeux des autres, je n'ai pas cru devoir les ajouter à cette liste (1).

Comme il ne manque pas d'ouvrages sur l'organisation des poissons, et que mon intention, en composant celui-ci, n'a été que de faire connoître ceux de notre lac, je renvoie aux ouvrages d'ichtyologie générale pour tout ce qui ne tient pas à l'histoire locale de nos poissons, et me contente de présenter ici quelques remarques sur la valeur des

(1) *Le Conservateur Suisse*, année 1813, tome 5, donne au lac Léman 29 espèces de poissons. Razowmowsky, dans son Histoire naturelle du Jorat, n'en nomme que 16, et encore ajoute-t-il le naze. Dans le second volume de l'ouvrage intitulé *Notices d'utilité publique*, on trouve à la page 13 la liste des poissons du Léman réduite à treize espèces.

divers caractères spécifiques employés par leurs auteurs.

On peut bien pour classer les poissons se servir des caractères extérieurs, mais la variété qu'ils présentent dans les individus suivant l'âge, le sexe, etc., ont retardé l'ichtyologie. Les modernes ont adopté pour un de leurs caractères essentiels, le nombre des rayons dont les nageoires sont composées; et cependant beaucoup d'auteurs ont commis à cet égard des erreurs grossières qui font soupçonner quelques imperfections dans leur manière de préparer les nageoires. Voici celle que j'ai adoptée de préférence, pour éviter toute méprise.

Je coupe près de la peau les nageoires, que j'étends sur un verre pour les faire sécher, et rendre ainsi leurs rayons beaucoup plus apparents. Dans le compte que je tiens de ces os, je ne néglige pas les plus courts, et j'ai soin d'envisager chaque nageoire sous ses deux faces, parce que le premier rayon forme souvent une demi-gouttière, qui, se jetant plus d'un côté que de l'autre, peut induire en erreur.

Après m'être assuré que le nombre de ces rayons est sujet à de fréquentes anomalies, et qu'il est souvent le même chez des individus d'espèces différentes, j'ai renoncé à ce caractère, et j'en ai cherché ailleurs de nouveaux; cependant comme il avoit été employé par les auteurs, j'ai cru devoir l'ajouter comme un supplément aux miens. J'en ai fait autant pour les feuillets de la membrane brachiostège.

Si l'on admet qu'il y ait des espèces différentes parmi les poissons, il faut nécessairement admettre aussi que la nature a eu un moule particulier pour chacune d'elles, et que l'individu qui est sorti de ce moule doit présenter dans

quelques-unes de ses parties externes des différences appréciables.

Comme les peintres calculent la longueur du corps humain par le nombre des têtes, j'en ai fait autant à l'égard des poissons, en mesurant dans chaque espèce la longueur de la tête, pour savoir combien de fois elle se trouvoit contenue dans celle du corps. Le résultat de ces termes de comparaison a été assez positif pour me déterminer à en former un de mes caractères spécifiques.

Afin d'obtenir une mesure exacte qui soit uniforme pour tous les poissons, je la prends du bout du museau à la partie la plus éloignée de la plaque qui couvre les branchies, et depuis cet endroit à la partie de la queue où se terminent les écailles.

On pourroit supposer que l'âge ou le sexe devroient apporter de grands changements dans les rapports de ces mesures; mais on seroit dans l'erreur: ceux qu'on observe sont trop légers pour permettre de confondre des espèces différentes, en s'aidant surtout d'un autre caractère dont je vais parler.

Dès que les écailles sont disposées par rangées sur le corps des poissons, et qu'elles le sont d'une manière invariable dans les mêmes espèces, que les individus soient petits ou gros, jeunes ou vieux, on pouvoit être certain de trouver dans la différence du nombre de ces rangées un autre caractère spécifique dont on n'avoit pas encore fait usage. Après m'être assuré de la valeur de ce caractère, j'en ai fait l'application aux espèces que j'ai décrites, en m'en servant de la manière suivante:

Il falloit d'abord choisir deux points de départ pour reconnoître combien il y avoit de ces rangées sur une des faces du poisson, soit en longueur, soit en largeur. Le premier de ces points m'a été fourni par la ligne latérale, dont les écailles sont rendues plus apparentes par la saillie de leur demi-gouttière. J'ai pris le second point dans la partie la plus large du corps, c'est-à-dire, depuis les premiers rayons de la nageoire dorsale, à la base de la ventrale. Mais comme cette ligne transversale se trouve interrompue à peu près au milieu par la ligne latérale, je l'ai divisée en deux parties; l'une supérieure qui est la dorsale, l'autre inférieure qui est la ventrale. D'après cela on comprendra facilement la signification des expressions suivantes qui précéderont la description de chaque espèce :

Écailles de la ligne latérale	12.
dorsales	12.
ventrales	12.

Pour faire connoître plus exactement cette manière de compter les rangées d'écailles, et pour éviter toute méprise à ce sujet, j'ajouterai les détails suivants.

Je ne comprends pas dans le nombre des écailles de la ligne latérale, les petites et inordinées qu'on voit à l'insertion de la queue, me bornant à celles qui sont marquées par la demi-gouttière.

Le tranchant du dos étant formé, chez la plupart des poissons, par une écaille semblable à la tuile courbe qui couvre le faîte des toits, je ne compte pas cette écaille, parce qu'elle appartient aux deux côtés également, non plus que les petites incomplètes et inordinées qu'on voit souvent à la base des rayons de la nageoire dorsale.

Comme le bas-ventre est garni d'un grand nombre de petites écailles qui seroient incalculables avec précision, je commence à compter les rangées par l'écaille qui se trouve entière au-dessus des écailles longues qu'on sait être placées à la base de la nageoire ventrale.

Puisque la ligne latérale partage toujours une écaille en deux parties égales, et que cette ligne sert de limite, on ne sera pas surpris de voir paroître une demi-écaille en addition au nombre des rangées tant dorsales que ventrales.

On objectera vraisemblablement que ce caractère spécifique n'est pas applicable à tous les poissons, puisqu'il y en a qui n'ont pas d'écailles, que chez d'autres ces écailles sont incalculables à cause de leur petitesse, et qu'il ne peut servir que pour les poissons de l'ordre des *abdominaux*, dont la nageoire dorsale se trouve opposée aux ventrales.

Si l'on considère que les espèces comprises dans cette objection sont en petit nombre, et que d'ailleurs elles ont toutes d'autres caractères spécifiques assez saillants pour qu'on ne puisse pas se méprendre sur leur compte, on en conclura que la justesse de ce caractère ne peut pas être atténuée par de telles restrictious.

On pourroit encore employer dans la détermination spécifique des poissons, les organes internes et le nombre des os qui composent leur colonne vertébrale; cependant j'ai négligé d'y avoir recours, étant convaincu qu'on peut suppléer à ces dissections par d'exactes descriptions, et par la précision des dessins. J'ose même espérer que mes lecteurs me sauront gré de leur avoir épargné l'ennui de ces détails anatomiques.

Les figures des poissons qu'on trouve gravés dans les ouvrages des anciens auteurs, et même dans la plupart de ceux des modernes, sont si mauvaises qu'on ne peut en faire usage dans la nomenclature. On peut donc dire que, jusqu'à la publication de l'ouvrage de Block (1), l'ichtyologie étoit restée fort en arrière sous ce rapport. Cet auteur ayant senti la difficulté de pouvoir représenter assez fidèlement la nature avec des mots, a accompagné la description de chaque poisson d'une figure coloriée, autant que possible de grandeur naturelle. Quoique les planches de cet ouvrage aient été exécutées avec soin, cependant lorsqu'on les examine avec l'impartialité d'une critique judicieuse, on en trouve plusieurs qui sont assez défectueuses pour faire naître des doutes sur les déterminations des espèces voisines l'une de l'autre. Je me plais à croire qu'on ne fera pas le même reproche à celles qui accompagnent le mien, n'ayant rien négligé pour leur donner le degré d'exactitude dont elles sont susceptibles, et qui en fait le seul mérite.

J'ai représenté les poissons avec leurs nageoires étendues pour mettre en évidence le nombre des rayons dont elles sont composées.

Je terminerai cette introduction par l'explication de quelques expressions adoptées par nos pêcheurs relativement à la topographie de notre lac.

On nomme *Beine*, la portion du lac la plus voisine du bord; elle offre dans son fond une surface presque plane,

(1) Histoire naturelle des poissons, par Marc Eliezer Block; à Berlin, 1786.

peu profonde, et qui selon les endroits s'étend plus ou moins en avant jusqu'à la naissance du *Mont*. Le terrain de la Beine est jonché de blocs de roches primitives, dont quelques-uns ont un volume très-considérable; on les voit en plus grand nombre sur la rive gauche du lac que sur la droite.

La où finit la *Beine* commence *le Mont*, ou pour mieux dire *les Monts*, puisque du fond du lac s'élèvent divers monticules dont la hauteur varie et qui paraissent se diriger du nord-est au nord-ouest comme les montagnes voisines.

A mesure qu'on descend *le Mont*, on se trouve sur *le Noir*, dénomination qu'on ne doit attribuer qu'à l'intensité de la couleur bleue de l'eau produite par sa grande profondeur.

On appelle *Conche* la base des *Monts* ou la partie la plus basse du sol du lac. La profondeur en varie beaucoup selon les endroits où elle a été mesurée : celle du petit lac, c'est-à-dire de la partie qui s'étend de Nion ou d'Yvoire jusqu'à Genève, n'excède pas deux ou trois cents pieds ; vis-à-vis du village de Meillerie elle est de 950 pieds à un tiers de lieue environ du bord; à la même distance d'Évian de 620 pieds, et près du château de Chillon de 312 pieds.

Le Travers forme une bande ou zone sablonneuse, qui s'étend transversalement dans le petit lac d'une rive à l'autre, de Ruth près de Cologny à Sécheron.

Les divers procédés qu'emploient les pêcheurs ont été étudiés et classés par Duhamel; nous nous contenterons de renvoyer à cet ouvrage pour l'explication des termes de pêche employés dans le courant de notre Mémoire.

N.° 1.

MURÆNA ANGUILLA. — L'ANGUILLE.

Pl. 1.

(*Malacopterygiens Apodes.* — Anguilliformes.)

Cuvier, tome II, p. 231. — Block, tome II, pl. 75.

On trouve rarement ce poisson dans le lac de Genève, à cause de la perte du Rhône, qu'il ne peut franchir que lorsque les eaux recouvrent ce gouffre. C'est ordinairement au printemps que les anguilles passent de la mer dans les rivières et les lacs; leur agilité et leur force musculaire leur font surmonter beaucoup de difficultés, et dans leurs longs voyages elles marchent de préférence pendant la nuit; mais quand le besoin de retourner à la mer se fait sentir, c'est d'une manière si impérieuse, qu'à la rencontre des obstacles qu'on leur présente, elles s'accumulent et se pressent, sans qu'on en voie aucune remonter aux lieux qu'elles viennent de quitter.

La plupart des dessins que l'on a donnés de l'anguille, la représentent comme si ses mouvements ondulatoires de progression s'exécutoient de bas en haut et de haut en bas sur un plan vertical; c'est une erreur, elle nage en se mouvant toujours dans une direction latérale.

S'il est vrai que l'anguille sort de l'eau pendant la nuit, pour aller manger des vers et des plantes légumineuses,

il seroit intéressant de s'assurer si elle se meut sur terre de même manière que dans l'eau.

On n'a encore que des données peu sures sur la manière dont s'opère la multiplication de cette espèce. Le célèbre Spallanzani lui-même n'ayant pu reconnoître ni œufs ni fœtus dans les anguilles des eaux douces d'Italie et de Sicile, nous sommes portés à admettre que les opérations reproductives s'effectuent toutes pendant leur séjour à la mer.

L'anguille est du reste un poisson tellement connu qu'il est inutile d'en donner ici aucune description.

N.° 2.

Gadus Lota. — La Lotte.

Pl. 2.

(*Malacopterygiens Subbrachiens.* — Gades.)

Cuvier, tome II, page 215. — Block, tome I, page 158, planche 70.

La lotte, que nous plaçons après l'anguille, est encore un de ces poissons tellement caractérisés entre ceux qui habitent le lac de Genève, qu'il est inutile de le définir.

Si l'on en croit la tradition, la lotte n'existoit pas dans le lac de Genève il y a quelques siècles, et y a été apportée du lac de Neuchâtel. Quoi qu'il en soit, elle est devenue dans

le lac de Genève le plus commun de tous les poissons, et y acquiert une taille beaucoup plus considérable que dans l'autre lac; on en prend qui pèsent jusqu'à sept livres. Elle habite préférablement les grandes profondeurs du lac, où elle fraye en Février; elle y détruit les œufs des ombles chevaliers et de la féra qui fraye dans les mêmes lieux, et le fretin de la perche qui s'y retire. Sa couleur, qui varie plus que celle de tout autre poisson, est d'autant plus pâle qu'elle habite des lieux plus profonds.

On remarque dans celles prises à cent brasses et au-dessous que la vessie à air est souvent atrophiée; cette maladie, qui a peut-être une cause commune avec une autre maladie de la perche qui atteint quelquefois la lotte, mériteroit d'être étudiée, d'autant plus qu'elle est très-commune et qu'empêchant la lotte de nager entre deux eaux, elle doit modifier ses habitudes: souvent même elle est accompagnée d'une cécité complète.

C'est pendant la nuit que la lotte chasse; le jour elle se tient tranquille au fond de l'eau. Aussi est-ce de nuit qu'on la prend au filet traînant de 35 à 40 brasses sur un fond uni mais couvert de cailloux; si le fond n'est pas uni où qu'il soit plus profond, on ne la prend qu'au hameçon; la meilleure amorce est le séchot et le goujon.

Ce poisson est si vorace qu'on a trouvé dans l'estomac d'une lotte qui ne pesoit qu'une demi-livre, jusqu'à quinze perchettes presque entières.

N.° 3.

Cottus Gobio. — Le Chabot.

Pl. 2.

(*Acanthopterygiens.* — Perches.)

Cuvier, tome II, page 305. — Block, tome I, planche 39.

Membrane branchiostège, 6 feuillets. Rayons des nageoires: pectorales XIV; ventrale IV. Anale XII. Première dorsale VII; seconde dorsale XVI. Caudale XIV.

On l'apelle à Genève *séchot*, et *chassot* dans le Canton de Vaud.

La nageoire ventrale thorachique se compose de quatre rayons, mais le premier est formé de trois filets osseux, tandis que les trois autres n'en ont que deux.

Le bord du préopercule des branchies est garni d'une épine osseuse aiguë recouverte de peau, et dont la pointe est dirigée vers le derrière de la tête. L'opercule lui-même se termine par un angle cartilagineux placé au-dessus du dernier rayon de la membrane branchiostège et dont la pointe a la même direction que l'épine du préopercule.

La ligne latérale semble formée de petites losanges un peu saillantes, avec une dépression dans le milieu, et tenant l'une à l'autre par leur angle le plus aigu; on en compte jusqu'à trente; la peau enlevée et séchée conserve la saillie que cette ligne formoit sur l'animal vivant.

La série des arêtes latérales se laisse apercevoir quelquefois sous la peau un peu au-dessous de la ligne latérale, mais seulement jusqu'au milieu du corps.

Le palais a des dents moins sensibles que celles des deux mâchoires.

Les rayons des nageoires pectorales ne sont pas ramifiées; la bifurcation des rayons de la caudale n'existe que pour les dix du milieu qui se subdivisent encore quelquefois, mais irrégulièrement et à leurs extrémités; les quatre autres rayons sont simples; les deux derniers de ceux-ci sont assez courts et assez minces pour ne pouvoir être que difficilement distingués sans loupe.

Le dos du chabot laisse ordinairement apercevoir quatre bandes plus foncées que le reste de cette partie, et qui se perdent en approchant du ventre.

On pêche ce poisson sur les bords du Rhône, non seulement avec la séchotière, mais encore de la manière suivante: Un homme chaussé de grandes bottes de fer-blanc entre dans le fleuve avec un *bouteux* ou *trouble* qu'il place dans la direction du courant; il remue ensuite avec les pieds les cailloux qui se trouvent au-dessus; les chabots effrayés prennent la fuite et entrent dans le filet où les entraîne la rapidité de l'eau.

Les enfants lui font aussi une guerre active: ils soulèvent avec précaution les pierres sous lesquelles il se blottit, et le transperçent d'une fourchette solidement attachée au bout d'un bâton.

N.° 4.

Perca fluviatilis. — La Perche.

Pl. 3.

(*Acanthopterygiens.* — Perches.)

Cuvier, tome II, page 293. — Block, tome I, planche 52.

Écailles de la ligne latérale 78. Écailles du plus grand diamètre du corps 26-28. Rayons des nageoires : P. XIV-XV. V. VI. A. XII. 1.re D. XVI. 2.me D. XVI. C. XX-XXIV.

Les grosses perches sont appelées *boilla* par les pêcheurs, et les petites d'environ trois à quatre onces *brandenaille.*

Quoique la perche soit trop bien caractérisée par les larges bandes colorées qui ceignent une partie de son corps pour qu'il soit nécessaire d'en donner une description détaillée, je présenterai néanmoins quelques caractères remarquables de son organisation extérieure.

Les narines ont deux ouvertures assez écartées l'une de l'autre. Le bord orbitaire inférieur présente une espèce de frange qui s'étend jusqu'à la mâchoire supérieure. L'opercule des branchies se termine en pointe ; il est dentelé sur l'un des bords et couvert en partie de petites écailles. La ligne latérale un peu inclinée en haut est bien plus près du dos que du ventre. Les écailles sont dures et très-adhérentes à la peau par plusieurs dentelures.

Les nageoires pectorales et l'anale paroissent échancrées,

ce qu'on ne doit attribuer qu'à la brièveté des premiers rayons non articulés et terminés en pointe. La première dorsale est en raison de sa structure une arme défensive; en effet, les rayons dont elle est composée sont de véritables os lisses et terminés aussi en pointes très-acérées et dépassant ainsi la membrane qui les unit, de sorte que quand la perche tient cette nageoire relevée, aucun autre poisson ne peut en faire sa proie sans s'exposer à être grièvement blessé.

Pendant l'été les perches habitent les plages herbeuses du lac; pendant l'hiver elles se retirent dans les profondeurs. Comme elles sont très-voraces, on les prend facilement au hameçon. Lorsqu'on les pêche en hiver avec le grand filet sur un fond de 40 à 50 brasses, on en voit beaucoup flotter à la surface de l'eau avec l'estomac refoulé hors de la bouche; elles périssent au bout de quelques jours si on ne fait pas rentrer cette vessie en la perçant avec une épingle; mais celles qu'on prend dans ce que l'on nomme le petit lac, c'est-à-dire, depuis la pointe de Bellerive à Genève, n'ont jamais de poche, parce que les eaux y ont moins de profondeur.

« Il suffit que la perche ait été touchée par la corde avec laquelle on retire le filet, pour que l'accident lui arrive.

« Cette pêche se fait de nuit, et l'accident est beaucoup plus commun quand la lune est sur l'horizon; les petites perches ont seulement le ventre gonflé, mais la vessie ne sort point par la bouche.

« On explique vulgairement ce phénomène en disant que les perches ont beaucoup de fierté, et que quand elles

sont touchées, la colère leur monte à la tête et leur fait sortir la gonfle. Mais voici une explication plus probable: Les perches retirées à 50 brasses ou plus profondement encore supportent le poids de plus de 11 atmosphères; l'air contenu dans leur vessie natatoire et dans la cavité abdominale perd sous cette compression une grande partie de son volume; il est extrêmement probable que le volume ainsi soustrait est remplacé par une sécrétion dont l'agent n'est pas encore connu des naturalistes; et lorsque la perche tranquille dans ses profondes retraites, y est touchée par le filet traînant, elle s'élance pour fuir et arrive plus près de la surface de l'eau; alors l'air contenu dans sa vessie et la cavité abdominale se dilatant par la diminution de compression, rompt les enveloppes, et ne pouvant trouver une issue, chasse sous la forme de vessie vers là partie qui lui offre le moins de résistance l'organe qui s'oppose à sa sortie complète; cet organe est l'estomac qui se renverse sur lui-même comme un gant et qui vient saillir considérablement hors de la bouche; la vessie natatoire n'est pas rompue, elle est ordinairement flasque.

« Les lottes présentent quelquefois, mais plus rarement, le même phénomène; cependant elles habitent des retraites encore plus profondes que les perches, mais elles n'en sont point retirées aussi brusquement, et l'on peut croire que ce qui diminue chez elles la fréquence de ce phénomène, c'est l'atrophie de la vessie natatoire de presque toutes les lottes prises à de grandes profondeurs. (1) »

---

(1) Les paragraphes marqués de guillemets («) ont été extraits de notes fournies à M. Jurine par M. Perrot.

Comme les perches craignent en été l'ardeur du soleil, et cherchent l'ombre, on place, pour les attirer à quelque distance du bord, ce que l'on nomme *un bouquet ;* on va quelque temps après l'entourer d'une étole, on frappe l'eau pour effrayer les perches, et elles se prennent au filet en fuyant.

Il y a des perches dont les nageoires sont d'un rouge vif, les autres seulement roses, d'autres qui ne sont point colorées; ces modifications sont absolument subordonnées à leurs aliments et à celles du sol où elles vivent habituellement.

La perche ne parvient guère qu'à la longueur de 18 à 20 pouces; alors elle pèse environ 4 livres: dans quelques pays plus au nord on assure qu'il y en a de beaucoup plus grandes.

Dans le Conservateur Suisse, on trouve probablement par erreur le *Perca cernua* au nombre des poissons du lac Léman.

N.° 5.

Cobitis Barbatula. — La Loche franche.

Pl. 2.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tome II, p. 196. — Block, tome I, pl. 31.

Ecailles très-petites et incalculables. Rayons des nageoires : P. XI. V. VII. A. VII-VIII. D. X. C. XXIV-XXVI.

On l'appelle à Genève *dormille*, *baromètre*; à Versoix et à St. Prex *moustache*, *petit barbot*; à Rolle *gremeliette*; à Lutry *moutaile*, *motaile de ruisseau*.

La loche franche a le corps en dessus et sur les côtés d'un jaune olivâtre avec quelques taches noirâtres; sa tête est applatie; les yeux petits ont l'iris jaune; les narines sont plus près des yeux que de l'extrémité du museau; la màchoire superieure dépasse l'inférieure et loge son bord dans une légère rainure. La lèvre supérieure fait en devant deux saillies d'où naissent 4 barbillons; les deux extrêmes sont les plus longs; il y en a deux autres près de la commissure des deux màchoires. L'ouverture de la bouche est petite; la lèvre inférieure est bilobée; les nageoires courtes, rougeàtres et plus ou moins tigrées de brun; la dorsale et les ventrales se trouvent sur la même ligne.

Ce petit poisson, moins abondant que le chabot, habite

comme lui les ruisseaux, le bord des rivières et des lacs; comme lui il se tient sous des pierres, d'où il s'échappe, quand on les remue, avec une telle vîtesse que l'œil peut à peine le suivre.

On peut le conserver long-temps en vie dans des bocaux, sans qu'il soit nécessaire de renouveler l'eau trop souvent.

Le développement des ovaires se faisant au printemps, je présume qu'il fraye à cette époque de l'année.

La loche vit de vers et d'insectes; sa chair est grasse et délicate. On lui donne à Genève le nom de baromètre parce qu'à l'approche de l'orage elle se tient à la surface de l'eau; mais c'est plutôt pour saisir les moucherons qui s'en rapprochent alors davantage, que pour annoncer par instinct un changement dans l'état de l'atmosphère.

Le Conservateur Suisse a mis au rang des poissons du lac de Genève le *cobitis tœnia* sans faire mention du *barbatula;* mais comme je n'ai jamais rencontré le premier, et que le dernier est assez commun, on doit présumer qu'il y a dans cette citation une erreur typographique.

N.° 6.

Salmo Trutta. — La Truite.

Pl. 4.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Salmones.)

Cuvier, tom. II, p. 161. — Block, tome I, pl. 21, 22, 23; tom. II, pl. 104.

Ecailles de la ligne latérale 120-128; *Dorsales* $27\frac{1}{2}$; *Ventrales* $25\frac{1}{2}$. *Membrane branchiostège* 10-11 *feuillets. Rayons des nageoires: P.* XIII. *V.* IX. *A.* XI. *D.* XIII. *C.* XXVI; *au reste sujets à de fréquentes anomalies.*

La truite présente dans la coupe de son corps un ovale alongé, qui de toutes les formes paroît être la plus propre à lui faire surmonter aisément la résistance de l'élément pour lequel elle étoit destinée.

La tête de ce poisson, bien proportionnée à la longueur du corps, est cunéiforme; sa bouche est armée d'un appareil de dents acérées; son œil de moyenne grandeur a l'iris argenté, un peu tigré en haut de jaune et de noir.

La mâchoire supérieure dépasse toujours un peu l'inférieure, lorsque la bouche est fermée, et il ne peut pas en être autrement, puisque le crochet qui paroît dans les mâles d un certain âge au bout de la mâchoire inférieure doit se loger dans une cavité qui se forme dans le bord antérieur du palais; les truites qui ont ce crochet s'appellent *bécards*. Malgré cette invariable disposition des mâchoires, on voit

cependant dans la liste des truites signalées par les auteurs figurer quelques espèces auxquelles on a donné pour caractère spécifique plus de longueur à la mâchoire inférieure qu'à la supérieure, erreur qu'on ne peut attribuer qu'à ce que la première se porte un peu en avant quand la bouche est ouverte.

Puisqu'il a été question du caractère des truites, passons de suite en revue ceux qu'on a adoptés pour distinguer les nombreuses espèces qui ont été décrites, en commençant par celui qui repose sur la couleur du manteau.

Les truites, comme plusieurs autres poissons, présentent une grande variété de teintes dans leur manteau; on en voit qui l'ont presque noir, ou fortement bistré, tandis que chez d'autres il est à peine coloré; dans le plus grand nombre la couleur violette domine et offre des reflets cuivrés très-agréables; il y en a de petites qui l'ont d'un vert jaunâtre; il en est enfin dont la couleur blanche du dos ressemble tout-à-fait à celle des féras (1).

On sera sans doute moins surpris de ces espèces d'anomalies, lorsqu'on saura que ce n'est pas dans les écailles que réside la couleur du manteau de ces poissons, ni celle des taches qui s'y remarquent; cette matière colorante se trouve dans le corps muqueux de la peau, et elle est susceptible de modifications particulières, dépendantes d'une infinité de causes secondaires. De Saussure rapporte que dans le petit lac d'Oberalp au St. Gothard on prend des

(1) Je ferai remarquer que lorsque je parle du manteau des truites je fais abstraction de la peau du ventre qui est ordinairement blanche.

truites saumonées les unes blanches, les autres noires, qui toutes ont la chair rouge (1). Nos pêcheurs affirment que les petites truites pâles du lac se colorent différemment en passant dans les ruisseaux qui s'y rendent, et que celles qui entrent dans la Versoix, y prennent des points rouges qu'elles n'avoient pas en y entrant; que dans la Promenthouse elles deviennent toutes noires, tandis que dans les eaux de l'Aubonne elles restent blanches ou blanchissent; mais il faut remarquer qu'il n'est point de poisson qui se colore avec autant de facilité que la truite; elle peut ensuite perdre la couleur qu'elle a prise et reprendre la première. On peut s'assurer de ce fait en regardant ces poissons déposés dans un baquet rempli d'eau, immédiatement après qu'ils ont été pris.

Comme j'ai assisté long-temps à la levée des nasses établies sur le Rhône, dans lesquelles j'ai vu prendre un grand nombre de truites de toute grosseur, je vais entrer dans quelques détails à ce sujet.

Dès qu'on les avoit mises dans l'auge du bateau, le dos de quelques-unes d'entre elles ne tardoit pas à se couvrir de plusieurs taches brunes, irrégulières et de grandeur différente, lesquelles s'étendoient de la tête à la queue; c'étoit surtout chez celles de deux à trois livres que ces taches paroissoient le plus.

J'ai vu dans de plus grosses tout un côté de leur corps se colorer en bistre foncé, tandis que l'autre ne changeoit pas; sur un grand nombre j'ai remarqué qu'il se formoit

---

(1) Voyage dans les Alpes.

des deux côtés trois ou quatre bandes transversales noirâtres qui se prolongeoient du dos au ventre; quelque forte que fût la coloration de ces taches ou bandes, elle n'en étoit pas moins fugitive et ne tardoit pas à disparoître dès que ces poissons avoient été placés dans un grand réservoir où l'eau pouvoit se renouveler constamment. C'est vraisemblablement à la diminution de l'oxigène contenu dans l'eau du baquet, quoique fréquemment changée, qu'on doit attribuer l'apparition des marques observées sur le corps de ces truites; mais quand on réfléchit que de telles marques ne peuvent être produites aussi promptement que par une altération dans la circulation des vaisseaux cellullaires, on peut préjuger quelle doit être la réaction du système nerveux sur celui de la circulation, de sorte que, malgré la petitesse du cerveau, on ne pourra refuser aux nerfs qui en sortent une très-grande influence sur l'économie générale des animaux de cette classe.

D'après des observations suivies je crois pouvoir conclure que, toutes choses égales d'ailleurs, la vivacité dans la couleur de la peau des truites est toujours en rapport avec la quantité de lumière qui pénètre dans les eaux où elles vivent; de sorte que les teintes de leur manteau sont d'autant mieux prononcées que les eaux sont moins profondes.

Après avoir émis mon opinion à ce sujet, je vais examiner les taches qu'on trouve disséminées sur la robe des truites de ruisseaux, de rivières ou de lacs, pour savoir si elles sont subordonnées aux mêmes agents.

Huit petites truites d'égale grosseur, prises le même jour

dans le Giffre (1), m'ont offert des nuances assez variées dans la couleur de ces taches; aux unes ces taches étoient petites, d'un rouge pâle et entourées d'un cercle blanchâtre; aux autres elles étoient grandes, d'un rouge de cinabre avec un anneau noir; chez une de ces dernières l'éclat des taches rouges étoit terni par un pointillé noirâtre; la queue de toutes ces truites avoit une bande noire à l'extrémité.

Quatre truites pesant chacune environ dix onces, pêchées en même temps dans un petit lac alpin sous le Stockhorn (2), m'ont présenté dans la couleur de leurs taches des variétés plus remarquables encore que les précédentes; dans les femelles ces taches étoient moins nombreuses et d'une couleur violette, tigrée de plusieurs points bistrés.

De Berne à Zurich la route est fréquemment coupée par de petits ruisseaux d'eau vive et courante, qui descendent des montagnes voisines et dans lesquels il y a une grande quantité de petites truites dont le poids n'excède pas ordinairement une demi-livre; le nombre de ces poissons est si grand qu'il n'y a pas d'aubergiste qui n'en ait assez en réservoir pour en offrir à tous les voyageurs. Ces truites qui se rapportent à celle que Block à nommée *fario* et représentée (planches 22 et 23,) m'ont donné plusieurs variétés de couleur, soit dans les taches, soit dans le manteau

---

(1) Le Giffre est un torrent produit par la fonte des neiges du Buet et des montagnes voisines, lequel, après avoir parcouru la jolie vallée de Samoëns, se jette dans l'Arve au-dessus de Bonneville.

(2) Le Stockhorn est une haute montagne située à peu près vis-à-vis de Thun et élevée de 6767 pieds au-dessus de la Méditerranée.

qui est ordinairement d'un vert jaunâtre; j'en ai même vu quelques-unes dont la nageoire adipeuse étoit couverte de points rouges. Il y a des truites du lac qui ont des taches d'un noir plus ou moins foncé, d'autres d'un jaune d'ocre sans aucun iris; celle dont j'ai donné la figure dans les planches de cet ouvrage est remarquable par les caractères hiéroglyphiques noirs qui remplacent ces taches. J'en ai trouvé, mais rarement, qui n'en avoient aucune, pas même à la nageoire dorsale, quoiqu'on ait regardé les taches sur cette partie comme un des caractères spécifiques de ce poisson. On m'apporta en Décembre un mâle d'environ trois livres, déjà un peu bécard et dont le manteau étoit couleur de suie; les taches noires qui se distinguoient à peine étoient répandues sur le corps avec une telle profusion, que j'en comptai 65 sur un des côtés de la tête; cet individu portoit en outre une nageoire adipeuse presque monstrueuse, puisque de la base à l'extrémité elle avoit deux pouces de longueur et une largeur proportionnée.

Je ne finirois pas si je voulois décrire toutes les variétés que j'ai observées dans les truites relativement aux taches de la peau. Puisque donc ce caractère est aussi variable et qu'il se trouve soumis à des circonstances particulières aux individus, on est forcé de convenir qu'il ne peut pas être regardé comme spécifique.

Il est un autre caractère que l'on a regardé comme fort important pour la détermination des espèces parmi les truites : savoir, l'échancrure plus ou moins profonde de la queue. Si cette échancrure se rencontroit dans une espèce et non pas dans d'autres, et si elle subsistoit à tout âge, cela suffiroit

sans contredit pour établir un bon caractère; mais le résultat de mes observations m'a prouvé que dans les jeunes truites la queue est presque fourchue, que dans les plus âgées elle n'est plus qu'échancrée, et que dans celles qui sont parvenues à une certaine grosseur, elle est coupée carrément.

On a cru, mais à tort, pouvoir établir une différence spécifique dans la couleur de la chair des truites; avant d'avoir ouvert un de ces poissons, il est impossible de décider si la chair en est rouge ou si elle ne l'est point. M. de Courtivron, très-bon observateur, écrivoit au célèbre Duhamel qu'il n'avoit aperçu aucune marque extérieure et constante qui pût faire distinguer les truites saumonées des autres, et que les pêcheurs de bonne foi faisoient le même aveu. Il ajoutoit qu'ayant trouvé des pêcheurs qui prétendoient les distinguer parfaitement, il leur présenta un grand nombre de truites et leur dit de mettre à part les saumonées; ils se trompèrent si fréquemment qu'il resta convaincu qu'ils ne s'y connoissoient pas mieux que les autres (1).

Dans les mêmes lacs et les mêmes rivières on prend simultanément des truites dont la chair a toutes les couleurs; dans le jardin même de M. Courtivron passait une rivière très-abondante en truites: « J'en ai vu, dit cet observateur, sur un même plat dont la chair étoit rouge, orangée, blanche comme du lait, ou d'un blanc livide (2). »

Les opinions des auteurs sur la cause de cette différence

(1) Description des arts et métiers, tome 10, page 330, Neuchâtel 1779.
(2) Même ouvrage, page 329.

dans la coloration de la chair des truites ne reposant ni sur des observations assez exactes, ni sur des expériences assez bien faites pour porter la conviction, je les passerai sous silence, me bornant à rapporter ici textuellement la note intéressante qu'a bien voulu m'adresser à ce sujet Son Altesse le Grand-Duc de Saxe-Weimar:

« Le château de Kothberg, appartenant à la famille de Stein, à la distance de cinq lieues de Weimar et dans une position beaucoup plus élevée, est entouré d'un fossé plein d'eau qui peut être mis à sec à volonté. Depuis bien des années on savoit que les truites blanches qu'on y jetoit se changeoient en peu de semaines en truites saumonées, c'est-à-dire, que la chair en devenoit rouge; on nettoya ce fossé il y a près de dix ans; on enleva toutes les plantes qui y croissoient, puis on fit rentrer l'eau; dès ce moment les truites blanches qu'on y mit ne se colorèrent plus. Cela dura ainsi pendant quelques années, mais depuis trois ou quatre ans les mousses ayant repoussé, les truites s'y colorent de nouveau. »

Son Altesse voulant remonter à la cause de ce fait singulier, chargea M. Dœbereiner, professeur de chimie à l'université d'Yéna, d'analyser comparativement l'eau du ruisseau où l'on pêchoit les truites et celle du fossé où on les mettoit; le résultat de cette analyse m'ayant été communiqué, je vais en donner ici l'extrait.

« La cause de la rougeur des truites n'est ni moins remarquable ni moins inconnue que celle qui fait rougir les écrevisses dans l'eau bouillante, quoiqu'elle ne soit pas la même, car les écrevisses deviennent également rouges si on

les plonge dans de l'esprit de vin; celles-ci traitées de la même manière paroissent avoir été bouillies, mais elles ne conservent pas moins la puissance de pincer fortement ceux qui veulent les prendre.

« L'eau qui rougit les truites est chargée de sélénite, et contient moins d'oxigène; la quantité de ce gaz relativement à l'azote est comme 1 est à 4-5, tandis que celle de l'eau du ruisseau est comme 1 : 2. Dès que ce rapport des élémens aériens ne fait pas rougir la chair des truites, et que cet effet a lieu dans une eau pauvre en oxigène, on pourroit conclure que le manque relatif d'oxigène dans l'eau où vivent les truites, est la cause de leur changement en rouge. Cette conclusion paroîtra peut-être hasardée, quoiqu'elle ne soit pas logiquement fausse; en effet on peut prouver que l'état de décoloration dans les substances organiques des êtres vivants, est le résultat d'une oxidation non interrompue, tandis que l'état coloré est la suite d'une désoxidation dans laquelle l'élément foncier des substances organiques produit la couleur avec plus ou moins d'hydrogène, souvent aussi et simultanément d'azote, qui devient libre ou prévalant.

« Comme l'eau peut par toutes sortes de moyens perdre son oxigène, il s'en suit qu'on pourroit par des essais examiner plus particulièrement cette théorie, au point de former une *piscina auratoria.* »

Si les remarques que j'ai faites sont justes, et si pour caractériser les diverses espèces de truites qu'on a désignées par des noms particuliers, l'on ne trouve aucun caractère spécifique plus exact que ceux du prolongement de la

mâchoire inférieure sur la supérieure, de la couleur de la chair, de celle du manteau, de l'existence de ses taches, de leur grandeur, de leurs nuances, de l'échancrure de la queue; il en résulte qu'on ne pourra reconnoître qu'une seule et même espèce de truite, dont l'apparence sera subordonnée à des modifications dépendantes de l'âge, du sexe, des saisons, de la nature des eaux, du genre d'aliment et de l'influence de la lumière; de sorte que les dénominations de truite *ordinaire*, *saumonée*, *de lac et de rivières*, *des Alpes*, *fario* et *carpione*, disparoîtront du catalogue des poissons, ce qui simplifiera la nomenclature, et tournera au profit de la science.

Voici encore quelques remarques sur ce qui concerne la coloration de la robe des truites.

Quand ces poissons sont parvenus à une certaine grosseur, ils sentent comme les jeunes saumons l'impérieuse nécessité d'abandonner les lieux qui les ont vus naître, pour aller chercher ailleurs une plus grande quantité d'eau, et une nourriture plus abondante ou plus conforme à leurs besoins. Cela est si constant, si naturel, qu'on peut fixer à peu de chose près le dernier terme de grandeur qu'atteignent les truites qui vivent habituellement dans une rivière dont on connoît la profondeur, je dis habituellement, voulant par cette expression en exclure celles qui paroissent momentanément à l'époque du frai.

Comme il est certain que les truites de ruisseaux, de rivières, et même celles qui habitent les lacs des montagnes, sont plus fortement colorées que celles du lac Léman, on sera tout disposé à en conclure que quand les premières

sont descendues dans ce vaste bassin, elles voient insensiblement changer la couleur de leur manteau par l'influence du nouveau pays qu'elles habitent, et par la nature des aliments qu'elles y trouvent.

Telle est la manière dont s'opère la décoloration des truites et la disparution des belles couleurs de leur jeunesse; telle est enfin, à mon avis, la marche que suit la nature pour ramener ces diverses espèces à une seule.

Il est presque impossible d'obtenir des renseignements positifs sur l'accroissement annuel des truites; on ne peut en avoir que d'aproximatifs au moyen de celles qu'on élève dans de grands réservoirs où elles sont bien nourries. Voici un résultat d'observations faites à ce sujet pendant plusieurs années.

Les truites d'une livre augmentent dans une année du quart de leur poids; celles d'environ trois livres d'un sixième; de plus grosses gagnent jusqu'à une livre dans le même temps; mais on ignore l'accroissement annuel de celles qui pèsent au-delà de neuf à dix livres.

On rapporte qu'on a pris dans le lac des truites de 50 à 60 livres poids de 18 onces; je ne contesterai pas la vérité de cette assertion, me bornant à dire que je n'en ai pas vu au-delà de trente-six, et que la plus grosse de celles qui aient été prises depuis quinze ans (1) dans les nasses du Rhône n'en pesoit que trente-deux (2).

---

(1) En 1815.

(2) Grégoire de Tours dit positivement, dans son *Traité de la gloire des martyrs*, qu'on pêchoit dans le lac des truites d'un quintal; mais si cela arrivoit

La plus grande longueur du corps des truites paroît avoir été fixée par la nature à 40 pouces environ; celles de vingt livres l'ont déjà presque atteinte, de sorte que l'augmentation continuelle de leur corps se fait alors en épaisseur et surtout en largeur.

Les truites réduites en captivité refusent tout aliment pendant les premiers jours; mais ensuite, pressées par la faim, elles mangent les poissons qu'on leur donne et se conservent long-temps dans une eau vive (1). Celles qu'on tient en réservoir privées de toute nourriture maigrissent rapidement, et les petites d'une manière plus prompte ou plus apparente que les grosses.

Les truites comme les saumons se plaisent dans les eaux vives et courantes; comme eux, elles remontent à l'époque du frai les rivières et les torrents avec non moins d'adresse et de force; comme eux, elles retournent dans les eaux d'où elles sont sorties après avoir déposé leurs œufs; comme eux, les mâles deviennent bécards à un certain âge; comme eux, enfin, elles parviennent au poids d'environ 40 livres, sans dépasser de beaucoup ces limites.

La force de natation que développent les truites annonce

---

de son temps, dit l'auteur du *Conservateur Suisse* (tome 3, p.92), c'est-à-dire, dans le sixième siècle, il en faut au moins réduire la moitié dans le nôtre. La plus grande truite dont parlent nos naturalistes fut prise en 1663; elle pesoit 62 livres, et fut envoyée de Genève à Amsterdam cachée dans les profondeurs d'un énorme pâté.

(1) Les truites mises en réservoir se mangent souvent les unes les autres; j'en ai vu de 10 à 12 onces en rejeter, immédiatement après leur mort, d'un peu plus petites qu'elles venoient d'avaler et qui étoient encore entières.

l'étendue de leurs nageoires et la vigueur des muscles qui les mettent en mouvement; pour en faire connoître la grandeur, je vais indiquer les mesures prises sur un individu de deux pieds deux pouces.

Nageoires pectorales	3 pouces	1 ligne
ventrales	2	5
anale	2	8

Plusieurs faits prouvent le degré de puissance qui réside dans la queue de ces poissons.

Le passage des truites du lac au Rhône et du Rhône au lac est connu à Genève sous le nom de *descente* et de *remonte*.

Des observations suivies pendant plusieurs années portent à croire que les époques de ces migrations sont soumises aux influences atmosphériques, comme les migrations des oiseaux; car dès que la surface de l'eau commence à se réchauffer, les truites ne tardent pas à quitter le lac qui est leur demeure d'hiver, et déjà dans le mois d'Avril on en voit quelques-unes descendre le Rhône; alors leur manteau est moins coloré, leur chair grasse et très-délicate. C'est donc avant qu'elles aient frayé qu'il faut manger les truites pour en apprécier la bonté. On croit en général que les mâles sont préférables aux femelles; mais c'est une erreur; les amateurs trouveront une différence remarquable en faveur de ces dernières pour la saveur et la délicatesse.

L'époque de la descente est annoncée par de petites truites; ce sont elles qui ouvrent la marche; après celles-ci viennent les moyennes, et la procession est terminée par les plus grosses. Celles qu'on prend en Juin et Juillet laissent déjà couler leurs œufs; ce qui prouve qu'elles frayent long-temps

avant que les grosses paroissent. Aussi y a-t-il une ordonnance relative à la ferme sur la pêche du Rhône par laquelle il est enjoint d'enlever pendant 6 mois, à dater de la fin d'Avril, trois vannes du clayonnage disposé en zigzag à la naissance de ce fleuve, afin d'ouvrir un passage à ce poisson et d'assurer par-là sa reproduction. Comme le cours du Rhône est d'ailleurs complètement fermé par ce clayonnage, et que dans les angles qu'il forme on a placé des nasses pour la descente, il arrive que quelques truites y entrent et s'y prennent; une partie de celles qui ont profité de la liberté du passage ne tardent pas à devenir la proie des pêcheurs disseminés le long des bords de l'Arve et du Rhône, de sorte qu'on verroit diminuer bien plus sensiblement encore le nombre des truites du lac sans les nouvelles recrues fournies par les torents et les rivières qui viennent y porter leurs eaux.

Les grosses truites mesurent pour ainsi dire la quantité d'eau d'une rivière avant de trop s'y engager. Comme l'Arve ne leur offre pas partout un lit assez profond, elles ne s'y hasardent que lorsque les eaux sont abondantes; ce qui en détermine plusieurs à frayer à la naissance du Rhône au sortir de Genève. Quand on se promène en automne sur les hauteurs qui dominent le cours de ce fleuve, on découvre au fond de ses eaux limpides et transparentes de grandes places blanches presque circulaires; c'est là que frayent les truites; opération qu'elles se facilitent en se frottant le ventre contre la terre et les cailloux qui par là en demeurent blanchis.

Quand les truites ont déposé leurs œufs, elles remontent du Rhône et des rivières voisines pour rentrer dans le lac;

ce qui commence à avoir lieu du 22 au 24 d'Octobre; la plupart sont alors si maigres qu'on les a nommées pour cela *fourreaux;* dans cette saison la chair en est plus coriace et moins savoureuse, ce qui établit un nouveau rapport entre la truite et le saumon.

Lorsque les truites veulent remonter du Rhône dans le lac, elles ne trouvent plus de portes ouvertes pour leur passage, parce que les vannes ont été replacées; les nasses seules leur présentent une ouverture perfide dans laquelle elles entrent pour y trouver la mort.

Le nombre des truites qui se prennent à Genève chaque année dans les nasses, est sujet à d'assez grandes variations, comme on pourra s'en convaincre par les tableaux ci-joints; d'après le résultat de 40 années d'observations, on croit pouvoir en conclure que celles où les raisins ont bien mûri, c'est-à-dire les plus chaudes, ont été les plus favorables à la pêche de ce poisson.

Il pourra paroître surprenant de voir en même temps les truites remonter le Rhône en Valais, et le descendre à Genève, pour satisfaire au même besoin. Si l'on veut se rendre raison d'une conduite en apparence si opposée, il ne faut pas perdre de vue l'instinct qui les porte à remonter jusqu'aux sources des fleuves et des rivières pour y déposer leurs œufs.

En Valais on pêche à la nasse pendant le temps de la remonte qui commence dès les premiers jours de Mai et dure jusqu'en Octobre. Les nasses dont on se sert sont construites en bois et sont moins grandes que celles de Genève; on choisit les chûtes d'eau et les plus forts courants pour les y placer.

La descente des truites n'y dure guères que 6 semaines, et commence vers la fin d'Octobre. La manière de prendre ce poisson est alors un peu différente; le lit du Rhône se trouvant traversé par un clayonnage qui forme un angle au milieu de son cours, on place en cet endroit une nasse où les truites viennent se prendre; c'est ce que l'on nomme dans le pays la pêche *du vanel.*

La truite est de tous les poissons celui qui en été recherche avec plus d'empressement la fraîcheur des eaux; aussi la trouve-t-on dans les lacs les plus élevés : celui d'Oberalp, qui est à 890 toises d'élévation; celui du Mont-Cenis, à 982, et celui de Luzendro, plus élevé que celui de l'hospice du St. Gothard qui lui-même est à 1062 toises au-dessus du niveau de la mer, fournissent d'excellentes truites; mais il paroît que c'est à peu-près à cette hauteur, c'est-à-dire à environ 1100 toises, qu'est fixé dans notre pays le dernier terme d'élévation où ce poisson puisse vivre, puisque dans le lac du Grand St. Bernard, à 1250 toises, on n'a pu en conserver quoiqu'on en ait porté à différentes fois, effet qu'on ne peut attribuer qu'à des causes locales.

Linnée attribue l'existence des truites sur de hautes montagnes où les lacs sont séparés de toutes les rivières qui pourroient les y avoir conduites, à de grandes inondations qui les y ont laissées.

Dès qu'on sait que, si les lacs des montagnes n'ont pas de communication avec les rivières les plus voisines, il en existe de souterraines, on ne sera pas surpris d'y voir arriver des truites, quand on connoît surtout la persévérance et la force avec lesquelles ces poissons luttent contre les obs-

tacles; ce ne seroit donc que dans le cas où ces obstacles fussent insurmontables que ces lacs ne pourroient recevoir dans leurs eaux cette espèce de poisson.

Le célèbre professeur d'Upsal s'étonne de ce que les truites peuvent vivre dans ces lacs très-élevés qui n'offrent ni plantes ni insectes, ni aucun autre poisson. Le professeur Schrank fait la même remarque en parlant de l'ombre du Kœnigsée. « La manière, dit-il, dont ce poisson se nourrit, est pour moi une véritable énigme, car l'eau est si nette qu'il ne doit s'y trouver que peu d'insectes, et je n'y en ai trouvé aucun. »

Si les truites étoient forcées de passer toute l'année dans des lacs si élevés, elles ne pourroient certainement pas y vivre; mais en admettant qu'elles n'y restent que pendant l'été, on peut croire que la nourriture ne leur manque pas; à la vérité, ce ne sera pas avec d'autres poissons qu'elles soutiendront leur existence, puisqu'elles seules habitent ces eaux, mais ce sera avec des coléoptères, des hyménoptères, des nevroptères, etc. Pour peu qu'on connoisse la fréquence et la force des vents sur les hautes montagnes, et qu'on ait visité dans la belle saison ces régions élevées, on aura vu souvent la surface des plus petites mares couvertes de ces insectes transportés par le vent; les plateaux mêmes des neiges éternelles en offrent à l'amateur d'intéressantes récoltes.

L'empressement avec lequel les petites truites sautent sur les éphémères, les phryganes etc., la rapidité avec laquelle les plus grosses s'élancent sur un hameçon couvert de plumes, attestent que les insectes peuvent fort bien

suffire à la nourriture de ces poissons, surtout quand ils sont jeunes.

Dans l'Histoire littéraire de Genève, Senebier dit (tom. 1, p. 65) qu'en 1543 la truite se vendoit 2 sols la livre.

1559	. . . .	4 »
1600	. . . .	6 »
1624	. . . .	1 florin.
1657	. . . .	3 »
1786	. . . .	4½ »

Mais il faut en même temps remarquer

qu'en 1548 l'écu valoit	4 fl.	8 sols.		
1614	8 »	4 »	6 deniers.	
1786	10 »	6 »		

Je ne terminerai pas ce qui concerne les truites sans rapporter que j'en ai vu quelques-unes bossues et contrefaites. J'avoue que la première qu'on me présenta me surprit singulièrement par sa forme arquée et tout-à-fait en *S*.

Ne voulant pas supposer que les poissons fussent, comme l'espèce humaine, exposés au rachitis, je ne pouvois trouver l'explication de ce phénomène que dans un accident qui auroit dérangé la rectitude de la colonne vertébrale.

Pour éclaircir ce fait, je disséquai cet individu, et ne remarquai aucune affection locale à laquelle on pût attribuer la cause de ces courbures ; depuis lors j'ai vu un gros brochet contrefait toujours de la même manière, c'est-à-dire qu'à partir de l'occiput le dos s'arrondissoit, puis le milieu du corps se courboit en sens inverse pour se relever près de la queue qui conservoit toujours la rectitude naturelle. J'ai aussi examiné avec beaucoup de soin les vertèbres de ce poisson sans pouvoir pénétrer la cause de cette déviation.

I.

Tableau du nombre des truites prises, soit à la descente soit à la remonte, dans les nasses établies sur le Rhône à Genève, pendant 27 ans (1).

Années.	Descente.	Remonte.	Total.	Années.	Descente.	Remonte.	Total.
1761	54	307	361	1775	62	357	419
1762	90	575	665	1776	35	344	379
1763	52	192	244	1777	68	787	855
1764	37	275	312	1778	69	333	402
1765	51	341	392	1779	324	602	926
1766	85	494	579	1780	96	656	752
1767	136	553	689	1781	49	356	405
1768	43	367	410	1782	49	566	615
1769	49	305	354	1783	40	643	683
1770	67	298	365	1784	25	345	370
1771	67	389	456	1785	29	463	492
1772	89	330	419	1786	17	402	419
1773	136	459	595	1787	24	353	377
1774	83	522	605				

Si l'on cherche la moyenne résultante des vingt-sept années de pêche présentées dans ce tableau, on trouve 489 pour le nombre des truites, dont 419 à la remonte, et 70 à la descente.

---

(1) Ce tableau a été publié dans le Journal de Genève en Mars 1788, par M. le professeur Pictet, mon ami et mon collègue.

II.

Tableau du nombre des truites prises, soit à la descente, soit à la remonte, dans les nasses établies sur le Rhône à Genève, pendant le terme de six années consécutives.

Années.	Descente.	Remonte.	Total.	Poids en livres de 18 onces.	Poids moyen	
1802	205	453	658	4055	6 liv.	3 onc.
1803	632	632	1264	7302	5	15
1804	547	710	1257	6182	4	16
1805	355	478	833	5374	6	8
1806	438	526	964	7200	7	9
1807	414	457	871	5229	6	»

Je dois faire remarquer que si dans ce second tableau le nombre des truites prises à la descente est bien plus considérable que dans le précédent, on ne doit l'attribuer qu'à l'inexactitude des inspecteurs sur la pêche. Les vannes qu'on doit enlever au 30 d'Avril restoient souvent en place très-avant dans la saison, de sorte que les truites qui vouloient passer du lac au Rhône pour frayer, ne trouvant pas d'autre passage, étoient forcées d'entrer dans les nasses; un tel abus n'aura plus lieu.

III.

Tableau du nombre des truites prises chaque mois pendant ces six années.

Années	1802	1803	1804	1805	1806	1807	
Avril	19	13	22	8	19	2	Vannes ouvertes jusqu'au 12 Octobre.
Mai	20	22	27	22	23	24	
Juin	38	44	55	41	54	58	
Juillet	26	169	47	49	39	92	
Août	39	75	50	45	40	28	
Septembre	52	124	210	117	86	81	
Octobre	96	231	219	136	226	179	Vannes fermées jusqu'à la fin d'Avril.
Novembre	262	346	484	237	323	276	
Décembre	100	158	132	138	206	129	
Janvier	29	9	6	11	34	8	
Février	4	9	10	7	6	4	
Mars	15	13	12	13	10	9	

On fera remarquer que, dans ce tableau, l'année commence au mois d'Avril, tandis que dans le précédent c'est au mois de Janvier, ce qui établit quelques différences dans le produit total de l'année.

N.° 7.

SALMO UMBLA. — L'OMBLE CHEVALIER.

Pl. 5.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Salmones.)

Cuvier, tome II, p. 162. — Block, tome II, pl. 99 et 101.

Ecailles de la ligne latérale 94-98 *; Dorsales* $33\frac{1}{2}$ *; Ventrales* $34\frac{1}{2}$. *Membrane branchiostège* 10 *feuillets. Rayons des nageoires : P.* XIII. *V.* IX. *A.* XI. *D.* XIII. *C.* XXVI.

Un omble de moyenne grandeur a dans sa forme quelque chose de plus gracieux que la truite, ce qui dépend de ses mâchoires et d'une moindre convexité dans les os du crâne.

Quand la bouche est fermée, les deux mâchoires sont d'égale longueur; ouverte, la mâchoire inférieure dépasse l'autre; sur le bord des deux mâchoires se trouve une rangée de dents crochues et acérées qui s'étendent jusqu'à la commissure de la bouche. Le palais est aussi garni de deux rangées de dents qui suivent le contour de la mâchoire entre elles et la direction de la ligne qui les réunit; en avant se trouvent sept autres dents rangées en V dont la pointe est tournée vers le fond de la bouche.

La langue, légèrement sillonnée dans le milieu, porte sur chaque côté de son extrémité six dents, dont les trois premières en ligne parallèles au sillon, et les trois autres croisées.

La ligne latérale n'est pas comme dans les autres poissons rendue sensible par le renflement demi-cylindrique des écailles qui la forment, mais bien par une séparation entre elles, qui équivaut à l'espace qu'elles occupent elles-mêmes, de manière que, composée de 94 écailles, elle n'a que la moitié de celles qui se trouvent dans les deux rangées qui la touchent en dessus et en dessous, et dans lesquelles l'écaille qui correspond au vide de la ligne latérale empiéte un peu sur elle.

C'est donc cette séparation recouverte d'une peau plus colorée que celle qui recouvre les écailles qui fait connoître la ligne latérale, laquelle se présente comme une chaîne d'anneau, bout-à-bout, dont le milieu plus blanc est formé par l'écaille.

Les taches du manteau, tantôt plus pâles que lui, tantôt plus colorées, sont dues, quand elles existent, ce qui n'arrive pas toujours, à des écartements ou des raprochements des molécules colorantes de l'épiderme.

Les écailles des ombles les plus gros sont à peine de la grandeur de celles des plus petits cyprins.

Les nageoires pectorales, ventrales, l'anale, et même la partie inférieure de la caudale, ont le premier rayon, et quelquefois le 2.e et le 3.e, ainsi que la membrane qui les unit, d'un blanc de lait, quelle que soit d'ailleurs leur teinte générale.

Une remarque à faire chez tous les poissons du lac, et qui s'étendroit probablement aux espèces de forme analogue, c'est que la prunelle se détache sur l'iris non en cercle régulier comme le représentent la plupart des dessins,

mais en forme de poire dont la pointe est toujours dirigée en avant du côté du museau, ce qui sembleroit résulter du travail de cet organe pour reconnoître non-seulement les objets qui se présentent latéralement, mais encore ceux qui se trouvent placés devant le poisson.

Tous les ombles ont la peau du dos un peu verdâtre; celle du ventre varie entre le blanc, le rose, l'orangé, nuances qui se rencontrent indistinctement chez les mâles comme chez les femelles.

Quant aux taches de leur manteau, les unes sont blanches, les autres jaunâtres; il en est qui ont au centre un petit point rougeâtre; plusieurs sont entourées d'un iris foiblement coloré; cependant, quoique ces taches soient apparentes dans presque tous les individus, elles ne sont ni aussi grandes ni aussi prononcées que dans les truites. Je n'aurais jamais supposé que la couleur habituelle de ces poissons fût aussi susceptible de changement. On m'apporta un omble d'environ trois livres, à ventre orangé, dont les opercules étoient complètement noirs; à la première inspection je ne doutai pas que ces parties n'eussent été accidentellement noircies, mais en les examinant plus attentivement je reconnus que ce passage du blanc argent au noir le plus brillant étoit l'ouvrage de la nature. Dans la suite j'ai vu des ombles dont une grande partie de la tête, l'intérieur de la bouche, la langue et le ventre étoient noirs; leurs nageoires pectorales, ventrales, ainsi que l'anale, participoient à cette coloration et offroient une bigarrure remarquable. Nos pêcheurs prétendent que les ombles à ventre noir voyagent plus que les autres et s'avancent davantage près des bords du lac.

La peau de l'omble est recouverte d'un épiderme qu'il faut enlever pour arriver aux écailles; si on se contentoit d'examiner superficiellement ces écailles qui sont très-petites, on les croiroit très-distantes les unes des autres, mais quand on en a arraché quelques-unes, on reconnoît qu'elles sont assez rapprochées sans qu'elles soient pour cela ni contigues ni embriquées.

Tous les auteurs qui ont décrit l'omble ont donné pour un de ses caractères spécifiques l'échancrure de la queue; mais ici comme chez les truites et plusieurs autres poissons, cette échancrure n'existe que chez les jeunes individus et disparoît sensiblement avec l'âge: ainsi dans un omble de huit à dix livres la queue est carrée à l'extrémité. Quoique les ombles ressemblent beaucoup aux truites, ils sont bien plus longs dans l'exécution de leurs mouvements; et quand ils sont pris, ils font peu d'efforts pour s'échapper du filet; ils habitent 10 à 11 mois les profondeurs du lac, qu'ils n'abandonnent point pour remonter les rivières et les fleuves; pendant 25 ans on n'a pris qu'un seul omble dans les nasses du Rhône, ce qui prouve évidemment que cette espèce ne participe pas de l'instinct de la truite à l'époque du frai; quand ils veulent frayer, ce qui a lieu en Janvier et Février, ils se contentent de s'élever un peu et déposent leurs œufs autour des rochers sur de petites places garnies d'herbes.

C'est dans ce temps que la pêche des ombles est la plus productive; cependant en Mars et Avril on en prend encore quelques-uns; elle se fait avec le grand filet, le trémaillet, le ménis et les fils dont le hameçon est amorcé avec de petites féras ou des vangerons.

On dit qu'autrefois on prenoit des ombles de 25 à 30 livres; je n'en ai pas vu au-dessus de douze.

La chair grasse et délicate de ce poisson est généralement préférée à celle de la truite; elle est un peu rougeâtre, moins cependant que celle des truites saumonées. Les mâles deviennent bécards à un certain âge, mais moins visiblement que les truites; ainsi le reproche qu'a fait Block à Rondelet, d'avoir représenté un saumon mâle au lieu d'un omble, est destitué de tout fondement.

Tous nos pêcheurs s'accordent à dire que les ombles tenus en réservoir deviennent promptement aveugles, et que leurs yeux se fondent au bout d'un certain temps, sans en fixer la durée. J'ai fait quelques observations pour m'assurer de ce fait.

Dans le mois de Janvier 1814 on m'apporta 6 ombles de grosseur différente, pris depuis quelques jours et conservés dans l'arche d'un bateau. Sur ces six j'en remarquai un qui avoit les yeux légèrement ternes; je le tuai, et après avoir ouvert la cornée, je reconnus que cette opacité dépendoit du crystallin qui étoit devenu par place d'un blanc de lait. Les autres furent mis dans un réservoir placé dans une eau vive et courante.

Déjà au bout de huit jours, je jugeai que l'un d'eux avoit perdu la vue, puisqu'il se tenoit immobile au fond de l'eau, à moins qu'il ne fût effrayé; alors il alloit en fuyant se heurter contre les parois. Je ne tardai pas à voir successivement les autres éprouver le même accident; enfin, au bout d'un mois de captivité, je m'assurai qu'ils étoient tous devenus aveugles.

Un directeur de la ferme du Rhône à qui je communiquai le résultat de cette observation, me dit qu'il avoit fait la même remarque deux ans auparavant, et constaté qu'après un séjour bien plus long en réservoir, les yeux de ces poissons sembloient s'être flétris dans leur orbite.

Remarques sur la synonymie de l'Omble.

Rondelet. Chapitre 12 page 115, et chap. 13 page 116. Cet auteur est le premier qui ait fait connoître l'omble, sous les noms d'*umble* et d'*umble chevalier.*

Belon. Il ne faut pas confondre l'*umble* de cet auteur avec son *ombre de rivière* qui, d'après lui, ressemble tout-à-fait à son *lavaret*, et n'est pas le *thymallus*. Je ne connois aucun ichtyologiste qui ait parlé de cet *ombre de rivière*, quoique Belon dise qu'on le trouve abondamment en Auvergne, et au lac d'Aiguebelette en Savoie.

Gessner a réuni les ombles dans son genre *trutta*, et leur a assigné un nom allemand dont les différences de terminaison annoncent celles qui existent dans la grosseur de ce poisson. Ainsi il a nommé *Rœtele* un petit omble, *Rooten* un moyen, et *gross Rooten* l'omble chevalier.

Willughby. Je crois que les quatre ombles dont parle cet auteur aux §. 13, 14, 15 et 16, pages 195 et 196, ne sont qu'une seule et même espèce, qui est la nôtre. Quant au *salmarinus*, il le regarde comme l'omble décrit par les Suisses sous le nom de *Rœtele.*

Linné. Salmo alpinus. Faun. Suec. page 123, N.° 549.

Quoique la description de cet auteur ne soit appliquable qu'à de jeunes individus, elle n'en est pas moins exacte, à l'exception de celle de la mâchoire inférieure qu'il dit un peu plus longue que la supérieure.

Artédi. On peut réunir les quatre *salmo* décrits par cet auteur sous les n.° 6, 7, 10 et 11, page 24 et suivantes, pour en faire l'application à l'omble.

Block a figuré, planche 99; sous le nom de *salmo salvelinus* et *salmarinus*, l'*omble* surnommé chevalier, et à la planche 101 il a représenté, sous le nom d'*umbra*, l'*ombre chevalier*, un jeune omble. Je dois cependant remarquer que je n'ai jamais vu les cercles qui entourent les taches de la peau, aussi grands qu'ils sont figurés dans la planche 99.

A la page 131, Block dit que Gessner s'est trompé en avançant que l'omble se trouve dans plusieurs lacs de la Suisse, tandis qu'il commet lui-même une erreur en affirmant qu'on ne le trouve que dans les lacs de Neuchâtel et de Genève.

Encyclopédie méthodique. Les rédacteurs de cet ouvrage ont fait de l'*omble* trois espèces différentes, qui sont la *salveline*, la *salmarine* et l'*humble chevalier*. Il seroit difficile de comprendre les motifs qui les ont déterminés à substituer le nom d'*humble* à celui d'omble, sous lequel cette espèce a été de tout temps connue.

M. La Cépède. Cet auteur, qui n'a pu voir tous les poissons dont il a fait mention dans son ouvrage, ni étudier leurs mœurs, a été forcé de s'en tenir à ce qu'on avoit écrit, et aux documents qu'on lui transmettoit, de sorte

qu'il n'est pas surprenant de trouver quelques-unes de ses descriptions inexactes sous plus d'un rapport. Par exemple, en parlant du *salmone gœden*, tome 5, page 212, il s'exprime en ces termes: «Il paroît habiter le lac de Genève, et d'après une note manuscrite adressée dans le temps à Buffon, on pourroit croire que dans la partie orientale de ce lac il pèse quelquefois plus de cinquante kilogrammes. Peut-être faut-il aussi rapporter à cette espèce un salmone dont le citoyen De Candolle parle dans ses Observations manuscrites, et qui, suivant cet habile naturaliste, vit dans le lac de Morat, y porte le nom de *salut*, etc.»

J'ignore si le *salmone gœden* a jamais existé dans notre lac, mais j'en doute fort; peut-être l'aura-t-on confondu avec des ombles chevaliers qui habitent effectivement la partie orientale du lac. Quant au *salut* du lac de Morat, c'est un *silure* qui n'a aucun rapport avec les saumons et les truites.

Dans ce que dit M. La Cépède sur *l'omble chevalier*, page 215, il paroît encore qu'il a été mal informé, car jamais le poids de ce poisson ne s'est élevé à 30 ou 40 kilogrammes, c'est-à-dire, soixante à quatre-vingts livres.

Dans le *Conservateur Suisse* on a commis une double faute d'impression, en nommant *ombre chevalier* le *salmo umbla*, et *umble* le *salmo thymallus*.

M. Ebel. Dans le *Manuel du voyageur en Suisse*, on trouve associé comme synonyme au nom impropre d'*ombre chevalier*, celui de *salmo thymallus*.

M. Cuvier, dans son intéressant ouvrage intitulé: *Le règne animal distribué d'après son organisation*, ne

donne qu'une phrase sur l'omble; mais comme elle est de nature à faire autorité, il est à regretter qu'elle soit inexacte, puisqu'il y est dit que ce poisson est du petit nombre des espèces sans taches.

N.° 8.

Corregonus Thymallus. — L'Ombre commun.

Pl. 6.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Salmones.)

Cuvier, tome II, p. 163. — Block, pl. 24.

Écailles de la ligne latérale 78-80; *dorsales* $8\frac{1}{2}$; *ventrales* $7\frac{1}{2}$. *Membrane branchiostège* 10 *feuillets. Rayons des nageoires: P.* XVI-XVII. *V.* X-XI. *A.* XIII. *D.* XX. *C.* XXVIII-XXX.

La nageoire de l'ombre est si grande, si remarquable par ses taches et ses belles couleurs, en un mot si différente de celle de tous les autres corrégones, qu'elle seule suffira à l'instant pour faire reconnoître cette espèce.

L'ombre, par la saillie de ses petites dents, de ses mâchoires et de son palais, établit le chaînon qui lie les espèces du genre précédent à celui-ci.

La mâchoire supérieure de ce poisson dépasse un peu l'inférieure; la bouche est grande, et la coupe carrée de la lèvre supérieure lui donne un aspect remarquable. L'iris est d'un

blanc argentin jaunâtre, tacheté dans le haut de vert et de brun; la pupille est anguleuse antérieurement.

La tête vue de profil a une forme agréable; la peau qui la recouvre est d'un vert olivâtre; les opercules branchiaux présentent des reflets plus ou moins dorés.

Les écailles de la ligne latérale sont plus petites que celles qui les avoisinent, et ne tiennent à la peau que par une seule languette assez longue, tandis que les autres en ont plusieurs. Sur les dorsales on remarque deux petites lignes qui divergent un peu depuis leur origine, et qui donnent à la partie de l'écaille comprise entre elles un reflet plus argentin; outre cela, chaque rangée longitudinale d'écailles, se dessine d'une manière bien distincte par un mucus coloré en brun doré.

La membrane des nageoires varie de couleur suivant les saisons : à l'époque du frai les pectorales ont une teinte rougeâtre, mieux prononcée dans les ventrales et l'anale, avec de légères taches noirâtres; sur la caudale et l'adipeuse se répand une couleur de bleu de lavande, tandis que la dorsale présente plusieurs zones de taches carrées nuancées de rouge, de violet et de brun, très-agréables à la vue.

Sur la partie antérieure du corps de quelques ombres on voit de petites taches noires de figure inégale, toujours obliquement situées entre deux rangées d'écailles, et plus fortement prononcées au-dessous qu'au-dessus de la ligne latérale. J'ai compté 32 de ces taches sur un petit individu de huit pouces de longueur, dont aucune ne remontoit jusqu'au dos.

On prétend que ceux qui sont ainsi marqués ont une chair plus savoureuse que les autres.

Dès le mois de Novembre on voit paroître des ombres dans le Rhône; en Décembre il y en a davantage; à la fin de Février et en Mars, ce poisson remonte les torrents qui descendent des montagnes, surtout celui que l'on nomme Alondon; aussi le connoît-on à Genève sous le nom d'*Ombre de l'Alondon.*

Les ombres marchent ordinairement en troupe lorsqu'ils remontent le Rhône. Ils se nourrissent de coquillages, de vers et d'insectes aquatiques; c'est un spectacle assez amusant que de voir à chaque instant ces poissons s'élancer hors de l'eau pour attraper les éphémères, les phryganes, qui volent à sa surface; aussi emploie-t-on communément cette sorte d'appât pour les prendre à la ligne, quoique la manière la plus fructueuse de les pêcher soit sans contredit le filet.

On ne prend que fort peu d'ombres dans les nasses à Genève, vraisemblablement parce que ces poissons trouvent un passage dans les interstices du clayonnage, ou bien parce qu'ils profitent du moment où les vannes sont enlevées pour passer dans le lac. Lorsqu'ils y sont arrivés, ils ne tardent pas à remonter les rivières qui s'y jettent, et même le Rhône en Valais, puisqu'on en prend jusque dans le torrent de *Pisse-vachè*, au-delà de St. Maurice.

L'ombre recherche l'eau froide et pure qui coule avec rapidité; c'est sur les bords caillouteux que la femelle va déposer ses œufs en Avril et Mai, ce qui établit un rapport remarquable d'instinct entre ce poisson, le saumon et la truite.

La chair de l'ombre est blanche, ferme, très-agréable au goût, et bien préférable à celle des féras.

Le poids ordinaire est d'environ une livre, rarement en voit-on de deux; cependant en Angleterre on en trouve de 4 livres.

N.° 9.

CORREGONUS FERA. — LA FÉRA.

Pl. 7.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Salmones.)

Écailles de la ligne latérale 74-80; *dorsales* $9\frac{1}{2}$; *ventrales* $7\frac{1}{2}$. *Membrane branchiostège* 8 *feuillets. Rayons des nageoires* (*Voyez plus bas*).

Cette espèce, par sa ressemblance avec d'autres corrégones et par la confusion qu'elle a occasionnée dans la nomenclature, exige une description détaillée. La tête, de forme conique, est applatie latéralement; les narines sont placées un peu plus près du bout du museau que de l'œil; le nez se termine de chaque côté par une légère protubérance qu'on distingue plus aisément lorsque le poisson est resté quelque temps hors de l'eau; la peau qui couvre le dessus de la tête est d'un jaune verdâtre, pointillé d'olivâtre, que l'âge colore davantage; sur cette peau on distingue princi-

palement dans les jeunes individus neuf taches dont huit sont disposées par paires et s'étendent de dessous les yeux à l'occiput; la neuvième, qui est impaire, se trouve placée au milieu du crâne.

La lèvre supérieure, à partir du nez, a environ deux lignes de hauteur; elle est légèrement conique, et ne dépasse l'inférieure que d'une ligne au plus, lorsque la bouche est fermée. La peau des lèvres est blanchâtre, parfois un peu rosée; l'ouverture moyenne de la bouche n'a guère que quatre lignes; les mâchoires n'ont pas de dents, et sont à peine tuberculées. L'œil est grand, l'iris argentin; il a dans le bord supérieur une petite zone d'un vert doré, pointillé de noir; la prunelle est toujours anguleuse antérieurement comme chez les autres poissons de cette famille.

Le dos est assez tranchant jusqu'à la nageoire dorsale; la couleur en est d'un brun gris avec des reflets d'un jaune bleuâtre ou verdâtre sur les côtés; les écailles sont argentines, et encadrées d'un léger pointillé noirâtre qui leur donne une apparence hexagonale; la base du ventre est blanche et assez large. Les nageoires prennent à l'époque du frai une teinte rose; la membrane des pectorales, des ventrales et de l'anale est pointillée de noir depuis le milieu des rayons, tandis que celle de la caudale et de la dorsale changent souvent ce pointillé contre de petites bandes transversales également noirâtres. La nageoire dorsale est située plus en avant que les ventrales, et la caudale est fortement échancrée.

La grandeur des nageoires chez ces poissons annonce qu'ils peuvent aisément, au moyen de ces rames, se sous-

traire aux poursuites des brochets et des truites qui leur font une guerre continuelle.

Le nombre des rayons dont les nageoires sont composées est sujet à de grandes et de fréquentes anomalies. Voici la preuve de cette assertion.

Sexe.	Poids.	Pectorales.	Ventrales.	Anale.	Dorsale.	Caudale.
Femelle	2 liv.	16	12	14	14	28 à 32
Mâle	1 » 16 onc.	16	11 et 12	13	14	28 à 32
Mâle	1 » 12 »	17	12	14	15	28 à 32
Mâle	1 » 11 »	18	13	14	14	28 à 32
Femelle	1 » 10 »	17 et 18	12	14	14	28 à 32
Mâle	1 » 9 »	17	12	15	15	28 à 32
Femelle	17 »	16 et 17	13	15	15	28 à 32
Femelle	16 »	17 et 18	12	14	14	28 à 32
Femelle	15 »	12 et 18	11	15	14	28 à 32
Mâle	9 »	17	12	15	15	28 à 32
Femelle	8 »	16	13	14	14	28 à 32

Le nombre des écailles de la ligne longitudinale est également sujet à quelques variations qui dépendent plutôt du sexe que de l'âge ; il n'est pas rare d'en trouver 80 dans les mâles, parce que leur corps est plus alongé.

Presque tous les corrégones parvenus à une certaine grosseur présentent dans la demi-gouttière des écailles qui constituent la ligne longitudinale une singulière déviation ; le canal, après avoir été d'abord droit, se contourne ensuite du côté du ventre en diminuant de diamètre, et se termine en pointe qui représente assez bien une virgule, dont la

moitié seroit en ligne droite, et l'autre fortement inclinée. Une telle déviation, bien apparente surtout dans les poissons desséchés, laisseroit supposer que ce canal parvenu à peu près à la moitié de l'écaille se trouve gêné par la base de la suivante et est forcé de prendre une direction différente de celle qu'il avoit eu dans l'origine.

La féra appartient essentiellement aux eaux du lac; elle ne les quitte pas à des époques fixes comme le font les truites pour descendre ou remonter le Rhône; car elle n'est pas connue en Valais, et l'on n'en prend pas dans les nasses à Genève. En hiver elle se retire dans les profondeurs du lac, et c'est le moment où la chair en est la moins bonne. Vers le 12 au 15 Février elle commence à frayer sur l'herbe dans les bas fonds. Du 10 au 15 Mai elle paroît en Beine, et s'y nourrit surtout des insectes ailés qui voltigent à la surface de l'eau; on la nomme alors *féra du Travers*; on la pêche au grand filet jusqu'au 10 ou 15 Juillet. A cette époque les féras abandonnent ces parages et remontent le lac en se répandant sur les deux rives; en effet on en prend beaucoup sous Coppet, Crans, Morges, Evian, Meillerie, etc.

Pendant trois mois cette pêche est très-fructueuse, surtout dans les nuits obscures, car quand la lune éclaire, les féras distinguent le filet et l'évitent en sautant par dessus comme les carpes.

Il faut que le nombre des féras qu'on prend pendant ces trois mois soit immense, à en juger du moins par celui des bateaux qui apportent chaque jour ces poissons à Genève. Les féras sont fort délicates et meurent très-promptement, surtout en hiver; on peut à peine les garder un jour en

réservoir, et déjà au bout de quelques heures leurs yeux commencent à blanchir. La promptitude avec laquelle ce poisson périt offre un caractère spécifique qui sert à le distinguer des autres corrégones du lac; quelques pêcheurs établissent des variétés dans cette espèce, et leur donnent des noms particuliers; ainsi ils nomment *féra blanche* celle qui vit dans les bas-fonds, *féra verte* celle qui se tient à la surface de l'eau pour se nourrir de moucherons, *féra du Travers* celle dont le poids s'élève de deux à quatre livres, *féra noire d'herbe* celle qui est moins grande que la précédente. D'après ce que j'ai dit sur le manteau des truites, on sentira le peu de valeur de ces divisions.

Il est rare de voir des féras de trois ou quatre livres; on prétend néanmoins qu'il y en a de 5 à 6; la dernière limite de leur longueur paroît être 18 pouces; quand elles l'ont atteinte, leur corps gagne alors en largeur et en épaisseur.

De telles féras sont fort prisées, et rivalisent avec les meilleurs poissons du lac pour la délicatesse et la saveur de leur chair.

La féra étant dépourvue de dents, ne mange point d'autres poissons, et se nourrit essentiellement de coquillages et d'herbes.

Un genre de vie aussi simple sembleroit devoir la soustraire aux maladies; cependant elle est sujette à une affection grave, qui ne tarde pas à la faire périr; sa peau est soulevée de place en place par des tumeurs plus ou moins grosses et irrégulièrement disséminées; si l'on enlève avec précaution la partie de la peau qui fait saillie, on met à découvert

un sac mince et blanc rempli d'un liquide semblable à de la crême, et qui n'a ni goût ni odeur; les chairs environnantes sont violettes et décomposées, et les os complètement mis à nu. J'ai compté jusqu'à treize de ces tumeurs sur le corps d'un de ces poissons; les plus grosses étoient du volume d'une noix, les plus petites comme des pois. Cette maladie a été improprement nommée *petite vérole des poissons*, puisqu'elle n'a aucun rapport avec cette dernière, et qu'elle a son siège dans les chairs et non sur la peau.

Il est assez remarquable, relativement aux poissons du lac Léman, de voir les incertitudes de la synonymie porter sur les espèces qui y sont les plus communes.

On a long-temps confondu entre eux les poissons ou dénominations de poissons suivants: *besole* ou *besule*, *platte*, *ferra*, *farra* ou *pala*, et *lavaret*. Ce dernier étant en particulier très-distinct de la féra, il sera bon de donner leurs caractères respectifs, et d'abord les dimensions relatives prises sur des individus de même longueur.

La Féra.

	Pouces.	Lignes.
Longueur.	12	
Largeur.	3	4
Longueur du corps comparée à celle de la tête: Un peu moins de quatre têtes.		
Longueur du bout du nez à l'occiput.	1	8
Longueur du bout du nez à la partie la plus éloignée du bord de l'opercule des branchies.	2	$4\frac{1}{2}$
Diamètre de la tête pris d'aplomb sur la prunelle.	1	2

	Pouces.	Lignes.
Diamètre de la tête pris d'aplomb de la base du crâne.	1	9 ½
Écailles de la ligne latérale n.° 79.		

Le Lavaret.

Longueur.	12	
Largeur.	2	10
Longueur du corps comparée à celle de la tête : Quatre têtes et demie environ.		
Longueur du bout du nez à l'occiput.	1	10
Longueur du bout du nez à la partie la plus éloignée du bord de l'opercule des branchies.	2	2
Diamètre de la tête pris d'aplomb sur la prunelle.	1	
Diamètre de la tête pris d'aplomb de la base du crâne.	1	8

Il résulte de ces tableaux ainsi que des observations faites d'autre part sur ces deux poissons :

1.° Que le lavaret a la tête plus petite et surtout plus cunéiforme que la féra.

2.° Que le nez est mieux prononcé; que les tubérosités nasales en sont plus apparentes, et la lèvre supérieure coupée plus carrément.

3.° Que sa forme est plus effilée et moins large.

4.° Que les nageoires sont moins grandes.

5.° Que les écailles sont plus petites et en plus grand nombre.

6.° Que l'époque du frai est différente.

7.° Que le lavaret dépose ses œufs sur les bords des lacs, et les féras dans leurs profondeurs.

8.° Que le goût de la chair en est différent.

Comme les féras, les lavarets meurent promptement quand ils sont hors de l'eau; on a essayé vainement d'en transporter du lac du Bourget dans celui d'Annecy, malgré la proximité des lacs: ils ont péri avant d'y arriver, quoiqu'on eût l'attention de renouveler l'eau du tonneau où ils étoient contenus.

Le lavaret se trouve dans le lac de Constance et non dans celui de Zurich; on le nomme dans la Suisse allemande *Blaufelchen* et jeune *Gangfisch.* La féra se nomme *Blauling* ou *Bratfisch* à Zurich, *Weisfelchen* à Constance.

M. Coulon de Neuchâtel m'a fait parvenir les poissons nommés *palée blanche* et *palée noire*; le premier me paroît identique avec le lavaret, quoiqu'il soit beaucoup plus large que celui du Bourget, et ait une rangée de plus dans les écailles dorsales et dans les ventrales.

Le second, quoiqu'il ressemble beaucoup à la féra, en diffère néanmoins par une forme beaucoup plus alongée; ce qui fait qu'il porte un bien plus grand nombre d'écailles sur la ligne latérale. J'en ai compté 88 dans la femelle, et une de moins dans le mâle, quoique je n'aie trouvé ni dans l'un ni dans l'autre 4 têtes dans la longueur du corps.

Remarques sur la synonymie de la féra, *de la* besole, *et du* lavaret.

Rondelet est le premier auteur qui ait décrit ces poissons. Voyez les chapitres 15, 16 et 17.

Belon a commis une erreur en avançant que le lavaret se trouvoit dans le lac de Genève. Quant à la *besule*, il se contente de dire qu'elle est plus grande que le lavaret, sans la décrire nulle part.

Gessner s'est borné à copier Rondelet, ajoutant, à la page 38, qu'il soupçonne que la féra est le poisson nommé *Butz* à Zurich, et *Felchen* en Allemagne. En parlant de son *albula nobilis*, il dit: *Quærendum est an hic sit lavaretus Gallorum.*

Willhugbi, après avoir passé en revue ces divers corrégones, page 186, §. 6, s'exprime de la manière suivante: « *Mihi ergo duæ tantum species albularum cognitæ sunt.* 1.° *Harengiformis, lavaretus seu Schelley, nam hi duo pisces specie convenire videntur.* 2.° *Salmoni similes, Guiniad, Albelen, Ferra, nam hæc ejusdem speciei piscis diversa nomina sunt.*

Artédi, page 19, n.° 2, assigne au lavaret pour caractère spécifique, *maxilla superiore plana.* Il réunit la *féra* à *l'albula parva* de Gessner, et la *besole* à *l'albula cœrulea* du même auteur.

Linné, Faun. Suec. page 125, laisseroit croire qu'il a décrit le lavaret dont parle Block, en disant, *maxilla superiore longiore*; cependant il rapporte dans sa synonymie le *lavaretus Allobrogum.*

Block a figuré aux planches 25 et 26, sous le nom de *lavaret*, une espèce qui n'est pas celle de Rondelet; et à la planche 105, il a représenté, sous le nom de *salmo Wartmanni*, celle que je crois être la même que celle du lac du Bourget; mais dans sa description il y accole les synonymes de la *besole*, et des *albula*, sans ajouter celui de Rondelet.

La Cépède, tome 5, page 246, en disant que la tête du *lavaret* présente un trait particulier, savoir, la prolongation de la mâchoire supérieure qui est molle et charnue, prouve qu'il a décrit celui que Block a figuré. A la page suivante il ajoute qu'on trouve ce poisson dans l'Océan Atlantique septentrional, dans la Baltique, dans plusieurs lacs, et notamment dans celui de Genève. Cette dernière assertion seroit tout-à-fait inexacte, si l'on ne voyoit, dans le même paragraphe, cet auteur confondre le lavaret dont il parle avec la *féra*.

Encyclopédie méthodique. Ses rédacteurs ont pris pour type de l'espèce *lavaret*, celui que Block a représenté sous ce nom, en lui associant comme variété, une espèce qu'on trouve dans le lac de Zurich, et la *féra* de celui de Genève. Ils disent ensuite que le *salmo Wartmanni, ombre bleu*, se trouve également dans le lac Léman.

M. Ebel, dans le *Manuel du voyageur en Suisse*, page 81 du 3.me volume, donne pour synonyme à la féra le *salmo lavaretus*.

Le Conservateur Suisse a donné, sans fondement, le *lavaret* aux eaux du lac Léman, et a fait, sans nécessité, de la *besole* une espèce particulière.

membrane de la dorsale n'a le plus souvent qu'une teinte légèrement enfumée.

Les gravenches vivent pendant 11 mois dans les profondeurs du lac; ce n'est qu'au commencement de Décembre qu'elles en sortent pour venir frayer au bord du rivage sur un fond graveleux. Cette opération ne dure pas au-delà d'une vingtaine de jours, après quoi elles retournent dans leurs retraites ordinaires, de sorte qu'il est très-rare d'en apercevoir depuis cette époque.

Ces poissons marchent en troupes; on les entend de loin au bruit qu'elles font en ouvrant et fermant la bouche à fleur d'eau, de manière à imiter assez bien le barbotement des canards.

La plus grande longueur qu'atteignent ces poissons, n'excède pas un pied; alors ils pèsent une livre; on les pêche ordinairement de nuit, souvent à la lueur de feux allumés sur la grève; quand on les retire du filet avec précaution, ils peuvent vivre en réservoir un couple de mois, pourvu que l'eau soit claire et fréquemment renouvelée; passé ce terme, ils deviennent rougeâtres, et ne tardent pas à périr; sous ce rapport les gravenches diffèrent des féras et des lavarets, qu'on ne peut garder aussi long-temps en captivité.

J'ai trouvé dans l'estomac de ces poissons des coquillages et des débris de plantes aquatiques; quoi qu'il en soit de leur nourriture, leur chair est plus ferme et le goût en est moins fade que celui de la féra.

Je ne connois aucun auteur qui ait décrit la gravenche; M. Lacépède est le seul qui en ait fait mention; mais ce qu'il dit, n'est qu'une simple indication nominale.

Comme ce corrégone ne paroît dans le lac qu'en hiver, et qu'on ne l'y trouve plus le reste de l'année, je l'ai nommé *hiemalis*, en lui laissant le nom françois sous lequel il est connu dans le pays.

Pour mettre à même d'apprécier exactement la différence qu'il y a entre les nageoires d'une gravenche, d'une féra, et d'un lavaret, je vais en donner les grandeurs comparatives, prises sur des individus de 11 pouces de longueur.

Nageoires.	*Gravenche.*		*Féra.*		*Lavaret.*	
Pectorales	2 pouc.	3 lig.	2 pouc.	» lig.	1 pouc.	8 lig.
Ventrales	2	1	1	$10\frac{1}{2}$	1	9
Anale	1	$4\frac{1}{2}$	1	5	1	1
Dorsale	2	2	2		1	10
Caudale	2	9	2	8	2	5

N.° 11.

Cyprinus Carpio. — La Carpe.

Pl. 9.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tome II, p. 191. — Block, tome I, pl. 16.

Ecailles de la ligne latérale 38; *Dorsales* $6\frac{1}{2}$; *Ventrales* $5\frac{1}{2}$. *Membrane branch.* 3 *feuillets. Rayons des nageoires: P. XV-XVII, V. X. A. VIII, D. XXII-XXIII. C. XXIV.*

La carpe est un poisson trop connu pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter.

L'extrémité sud-ouest du lac en présente fort peu en comparaison de l'autre extrémité; c'est à Villeneuve et à la porte de Sex qu'on pêche la plupart de celles dont on peuple nos étangs; l'adresse avec laquelle ce poisson s'élance au-dessus de l'eau, pour éviter le filet qui l'entoure et le presse de toutes parts, est vraiment remarquable: pour faire ce saut, il s'élève près de la surface, se place sur le côté, courbe son corps en relevant sa queue, avec laquelle il frappe l'eau assez fortement pour bondir au-delà du filet. Cette manière d'échapper oblige les pêcheurs à placer deux ou trois filets à une petite distance les uns des autres, de sorte que, si les carpes échappent au premier, elles sont prises dans le second ou le troisième.

N.° 12.

Cyprinus Tinca. — La Tanche.

Pl. 10.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 193. — Block, tom. I, pl. 14.

Écailles de la ligne latérale 96; *dorsales* $28\frac{1}{2}$; *ventrales* $20\frac{1}{2}$.
Rayons des nag.: P. XVII. V. XI. A. X. D. XII. C. XXII-XXIV.

La tanche est un poisson remarquable par la petitesse de ses écailles, par la riche couleur de son manteau, par la mucosité dont son corps est enduit, et par ses barbillons. Moins grand que la plupart des cyprins, son œil a l'iris fortement coloré en jaune doré, et, chose assez singulière, la prunelle paroît toujours dirigée en bas; les lèvres sont égales, la supérieure protractile; entre la narine et le bord de la lèvre supérieure, commence une rangée de pores ou orifices de petits canaux, laquelle se porte en arrière et contourne la partie basse de l'orbite; une autre rangée naît du bord de la lèvre inférieure, et s'étend sur la plaque de l'opercule des branchies. On croit que c'est par ces canaux que suinte l'humeur gluante qui couvre ces parties, et se répand sur les branchies de manière à entretenir si long-temps la vie à ce poisson lorsqu'il est hors de l'eau.

Le dos de la tanche est rond, d'une couleur verte plus

foncée que celle des côtés; le dessous du ventre est tantôt jaunâtre, tantôt violet, tantôt blanchâtre; au reste ces couleurs sont sujettes à des variations selon l'âge et le sexe. La ligne latérale est légèrement recourbée du côté du ventre; la saillie des écailles n'est pas la même que celle des autres cyprins. La membrane des nageoires est terne et enfumée; la queue est arrondie chez les individus âgés, et un peu échancrée chez les jeunes.

Ce poisson habite les eaux tranquilles et stagnantes; en hiver il s'enfouit dans la vase.

La chair est compacte et de digestion difficile, et sent trop souvent la boue pour être recherchée.

La tanche fraye à la fin de Mai et en Juin, autour des herbes marécageuses, et multiplie beaucoup; elle devient assez grosse, et acquiert souvent un poids de trois ou quatre livres; quand on la pêche au filet, elle bondit par dessus comme la carpe; aussi cette pêche se fait-elle de préférence pendant la nuit.

N.° 13.

Cyprinus Ieses. — Le Chevesne.

Pl. 11.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195. — Block, tom. I, pl. 6.

Écailles de la ligne latérale 45; dorsales 7½; ventrales 2½. Rayons des nageoires: P. XVI. V. IX. A. X. D. X. C. XXII.

Ce poisson est nommé, à Genève, *chevêne*; en France, *vilain, meunier, chevanne, tetard, barboteau, chaboiseau, garbottin, garboiteau*; à Neuchâtel, *scnew*.

Il seroit difficile de remonter aux motifs qui ont fait donner à ce poisson tant de noms différens; si on l'a appelé meunier, c'est vraisemblablement parce qu'il se plait à nager contre les courans rapides qui font mouvoir les moulins. Quoi qu'il en soit, le chevêne sera facilement distingué des autres cyprins par l'épaisseur de son corps, et l'arrondissement de la partie supérieure de sa tête. L'ouverture de la bouche est grande; la lèvre supérieure, qui est protractile, dépasse l'inférieure. L'iris est blanc et teint de jaune en haut; les opercules des branchies sont argentins avec des reflets dorés, surtout chez les mâles.

Les écailles latérales sont grandes, blanches, avec une foible teinte jaunâtre; chacune d'elle est striée, dentelée, et

pointillée de noir vers son extrémité libre; celles du dos sont d'un brun olivâtre. La ligne latérale est un peu courbée du côté du ventre.

Les nageoires sont colorées de rose, l'anale plus que les autres; la caudale se termine souvent par une bande bleuâtre, et la dorsale est placée un peu plus en arrière que les ventrales.

On prend les chevênes dans les eaux vives et courantes avec toutes sortes de filets, dans les nasses, et avec des lignes amorcées de divers appâts, même végétaux. C'est, je crois, le seul cyprin qui mange d'autres poissons, et morde aux hameçons auxquels tient un chabot ou une loche.

Ce poisson fraye en Avril sur le sable des rivières et des ruisseaux; il multiplie beaucoup et ne se développe que lentement; il parvient à une grosseur assez considérable, puisqu'il n'est pas rare d'en prendre de 4 à 6 livres.

Quoique sa chair soit blanche et délicate, on la prise peu, à cause du nombre des arêtes.

N.° 14.

Cyprinus Erythrophtalmus. — Le Rotengle.

Pl. 12.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Block, tome I, planche 1.

Écailles de la ligne latérale 40 ; dorsale $7\frac{1}{2}$; ventrale $3\frac{1}{2}$. Rayons des nageoires: P. XIII-XVI. V. X. A. XIV. D. XI. C. XXIV-XXVI.

Ce poisson se nomme, à Genève, *raufe*; à Evian, *platelle*; à St. Saphorin, *plateron*.

Une petite tête relativement à la grandeur du corps qui est large et plat et se rétrécit subitement de l'anus à la queue; les nageoires ventrales, l'anale et la caudale d'un rouge de cinabre; les yeux dont l'iris est d'un jaune doré pointillé de noir; de grandes écailles striées, et la ligne longitudinale courbée du côté du ventre, sont des caractères suffisants pour distinguer la raufe des autres cyprins du lac; mais ce qui signale cette espèce d'une manière plus exacte, c'est l'insertion de la nageoire dorsale, beaucoup plus en arrière que celle des ventrales.

La couleur des nageoires de la raufe augmente d'intensité par l'âge, de sorte qu'on pourroit facilement confondre les jeunes avec d'autres poissons, tels que le spirlin, etc. Mais en observant que dans celui-ci c'est la base des nageoires

qui est colorée, tandis que dans les petites raufes c'est l'extrémité, on ne tardera pas à les distinguer les uns des autres. Ce poisson ne vient pas grand, il pèse rarement deux livres; il est très-abondant dans les fossés de Genève, et dans les marais de Villeneuve; il se nourrit de plantes, de coquillages et de substances animales; c'est de tous les cyprins celui qui se prend le plus aisément à toutes sortes d'appâts, et même dans des nasses placées au hasard.

La chair est peu estimée, parce qu'outre qu'elle est remplie d'arêtes, elle conserve le goût de la vase où il vit de préférence.

C'est en Mai que frayent chez nous les *raufes*, d'abord après les *vangerons*; elles déposent leurs œufs autour des plantes aquatiques, et même sur le limon.

Le Conservateur Suisse donne mal à propos à la raufe le nom spécifique de *rutilus*,

---

N.° 15.

Cyprinus Rutilus. — La Rosse.

Pl. 13.

(*Malacopterygiens Abdominaux* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195.—Block, tome I, pl. 2.

Écailles de la ligne latérale 43-44; dorsale $7\frac{1}{2}$*; ventrale* $3\frac{1}{2}$*. Ray. des nageoires: P. XIV-XVII. V. IX-X. A. XIII-XIV. D. XII. C. XXIV-XXVI.*

Ce poisson s'appelle, à Genève, *vangeron;* à Evian, *français;* à St. Saphorin, *raufe;* à Lutry, *fago.*

La tête du vangeron est petite, l'œil grand, l'iris ordinairement blanc est teint en jaune plus ou moins doré dans la partie supérieure et pointillé de noir; à l'époque du frai il se colore davantage; l'ouverture de la bouche de celui dont nous avons déterminé les dimensions n'a que $4\frac{1}{2}$ lignes; la lèvre supérieure, qui est protractile, dépasse un peu l'inférieure quand la bouche est fermée; les narines sont situées à une égale distance des yeux et du bout du museau; les opercules sont argentins avec des reflets d'un vert doré dans la partie supérieure. Le dos est caréné depuis l'occiput à la nageoire dorsale, et arrondi depuis cette nageoire à la queue; le corps a une forme ovale un peu resserrée depuis l'anus; la ligne latérale est légèrement courbée du côté du

ventre; les écailles du dos sont d'un vert brun, tandis que celles des côtés sont blanches, brillantes, grandes, striées longitudinalement et comme encadrées dans un losange foiblement coloré de brun; au printemps ces écailles prennent souvent une couleur rosée fort jolie.

Les nageoires pectorales, ventrales, l'anale et la caudale, conservent toute l'année une couleur rougeâtre; la dorsale ne se colore guère qu'à l'époque du frai, encore n'est-ce que foiblement; le premier rayon de cette nageoire correspond au milieu de l'écaille longue de la ventrale.

Le vangeron ne vient pas aussi gros que plusieurs autres cyprins, et pèse rarement une livre; il se nourrit de substances végétales, sans répugner pour cela aux animales, à n'en juger du moins que par le grand nombre que l'on en voit autour des abattoirs établis sur nos fossés; il est même si peu délicat sur le choix des alimens qu'il se prend avec toutes sortes d'appâts.

On trouve ce poisson dans tout le lac, et même dans le Rhône; en été il choisit de préférence l'embouchure des ruisseaux; en hiver il se retire plus profondément, à moins qu'il ne se trouve quelque abri près du bord. En Avril et au commencement de Mai il fraie.

J'ai vu dans les fossés de la ville ses œufs indistinctement répandus, de sorte qu'il ne paroît pas émigrer pour aller les déposer dans d'autres eaux que celles qu'il habite ordinairement. A l'époque du frai on rencontre souvent des vangerons couverts d'aspérités.

De jeunes vangerons ayant à peine deux pouces de longueur, ont déjà leur ovaire et leur laite tout-à-fait dévelop-

pée. Une telle précocité rend raison de l'abondance de ce poisson qu'on recherche peu à cause de ses nombreuses arêtes, quoique sa chair soit délicate et légère.

Les truites, les ombles, les brochets et surtout les pêcheurs, lui font une guerre continuelle; ceux-ci l'emploient de préférence pour amorcer leur fils. On trouve fréquemment dans les vangerons un tœnia logé hors des intestins, ce qui distend leur ventre au point que les pêcheurs ont fait de ces individus une espèce particulière à laquelle ils ont donné le nom de *ventru* ou *goitreux*.

J'ai souvent vu des vangerons dont le corps étoit sensiblement plus large, et les nageoires bien plus colorées que chez d'autres de même grandeur, de sorte qu'au premier aperçu on auroit pu facilement les prendre pour une espèce différente; comme je ne pouvois attribuer la cause de cette variété à la présence de vers intestinaux, niau sexe, ni à l'influence des saisons, j'ai supposé que le frai de ce poisson pouvoit être fécondé quelquefois par des raufes (*cyprinus erythrophtalmus*) qui habitent les mêmes lieux, et produire ainsi une espèce de métis.

Remarques sur la synonymie de la Rosse.

Rondelet, chap. 9 page 112, est le premier auteur qui ait fait connoître ce poisson sous le nom de *vangeron*.

Belon, page 319, dit peu de chose sur la *rosse*, qu'il croit être quelque bâtard de la brême, constituant cependant une espèce différente.

Gessner, page 965, a parlé du *vangeron* sous le nom de *rutilus*, ou *rubellus fluviatilis.*

Willhugby, chap. 7, page 252. La description qu'il fait du *rutilus fluviatilis* est courte et imparfaite.

Artédi, n.° 18, page 10, donne pour phrase spécifique de ce poisson: *Iride, pinnis ventralibus ac anali plerumque rubentibus*, ce qui est exact; mais il rend sa synonymie défectueuse en y ajoutant les mots allemands *Rotaüg* et *Rotoge* qu'il avoit déjà donnés à l'espèce n.° 3 qui est l'*erythrophtalmus.*

Linné, n.° 372, page 130. Cet auteur a resserré sa synonymie dans d'exactes limites, en adoptant la phrase d'Artédi.

Duhamel, art. 5, page 310, dans son Traité des pêches, a décrit la *rosse de rivière* et le *gardon*, de manière à faire apprécier la différence qu'il y a entre ces deux espèces de cyprins; mais la description qu'il fait du premier de ces poissons laisseroit croire qu'il a eu en vue l'*erythrophtalmus* plutôt que le *rutilus*, quoique la figure qu'il en donne appartienne plus au *rutilus* par la position de la nageoire dorsale presque opposée à la ventrale.

Block, tome 1, planche 2. La couleur des nageoires de la *rosse* de Block est tellement rouge qu'on seroit en droit de se demander si c'est bien le *rutilus* que cet auteur a voulu représenter; mais la synonymie qu'il rapporte le prouve évidemment. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est de voir cette figure, accompagnée d'une description dont toutes les phrases sont plus ou moins étrangères à notre vangeron. Comment concilier, par exemple, les observations

qu'il rapporte de M. Lund avec les nôtres, relativement à la manière dont fraye ce poisson. Voici ce qu'il en dit: « Les *rosses* passent dans l'ordre suivant, des mers où l'on pêche rarement, pour aller frayer dans les rivières. Une partie part quelques jours auparavant et forme l'avant-garde. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que cette première troupe n'est composée que de mâles; ensuite viennent les femelles, puis encore des mâles. C'est un spectacle divertissant, de voir avancer en ordre cette petite armée. Chaque division est composée de poissons d'égale grandeur, qui nagent tout près les uns des autres, dix, vingt, cinquante à cent de file. Quelquefois, ce qui pourtant arrive rarement, cet ordre est interrompu par la frayeur ou quelque autre accident, mais ils se remettent bientôt, et cherchent les endroits couverts d'herbage ou de branches pour y déposer leurs œufs. »

Block dit encore qu'il n'a pas trouvé de vers dans le corps du *rutilus*; cependant le vangeron est peut-être de tous les cyprins du lac, celui qui est le plus sujet à en avoir.

La Cépède, tome 5, page 581, donne au *cyprinus rutilus*, le nom de *cyprin rougeâtre*, et le peu qu'il en dit, est extrait de l'ouvrage de Block.

Bonnaterre, Tab. encycl., page 198. La phrase spécifique de Block, toute défectueuse qu'elle est, a été rapportée par cet auteur: *Iride, pinnisque omnibus rubris, anali radiis* 12, et comme si l'on prenoit à tâche d'augmenter la confusion par de nouveaux noms, il a donné celui de *rousse* à ce poisson.

Razoumowsky, tome 1, page 151, affirme que le *vangeron* est le même poisson que la *grislagine*, ce qui n'est pas fondé.

Dans le *Conservateur Suisse*, cette erreur se trouve répétée, et l'on met en outre parmi les poissons du lac Léman, le *gardon*, sous le nom de *cyprinus rutilus*, ce qui n'est pas exact.

L'auteur des *Notices sur l'utilité publique*, tome 2, 1.er cahier, confond le *vangeron* avec la *dobule*.

D'après la description du *gardon* faite par Rondelet, Belon et Duhamel, j'avois soupçonné que ce poisson pouvoit être notre *vangeron*. Afin de dissiper mes doutes à ce sujet, j'ai voulu consulter d'autres auteurs français; ma surprise a été grande en voyant que son nom ne se trouvoit, ni dans le Tableau encyclopédique de Bonnaterre, ni dans l'ouvrage de M. La Cépède, ce qui m'a déterminé à faire venir de Paris dans de l'eau de vie, quelques-uns de ces poissons; en les examinant, j'ai reconnu que, quoique ces deux espèces fussent très-voisines, elles étoient néanmoins différentes. Le corps du *gardon* m'a paru un peu plus étroit que celui du *vangeron*, la tête bien plus épaisse, et le dos rond plutôt que caréné; outre cela, la nageoire anale est moins longue, n'étant composée que de onze rayons, de même que la dorsale. Quant à la couleur des écailles et des nageoires, je ne peux rien en dire, parce que l'eau de vie les avoit altérées.

N.° 16.

Cyprinus Gobio. — Le Goujon.

Pl. 14.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tome II, p. 193. — Block, tome 1, pl. 8.

Écailles de la ligne latérale 40; dorsales $5\frac{1}{2}$; *ventrales* $3\frac{1}{2}$. *Rayons des nageoires: P. XIV-XV. V. VIII-IX. A. VIII. D. X. C. XXVIII.*

Le goujon le dispute presque au véron pour l'éclat et la variété des couleurs de son manteau. Sur son dos olivâtre règne une succession de marques noires à peu près carrées; des taches de même forme, mais bleuâtres, se voient sur les côtés depuis la tête à la queue; entre ces dernières sont des écailles d'un jaune doré, dont l'éclat est rehaussé par le cadre noirâtre qui les entoure; au-dessous de la ligne latérale les écailles sont argentines et brillantes; elles prennent sous le ventre de quelques individus une teinte rosée ou violette; si l'on ajoute à cela les taches d'un noir bleuâtre qui accompagnent chaque écaille de la ligne latérale, et l'effet agréable que produisent les nageoires presque transparentes et tigrées de noir, on sera forcé de convenir que ce poisson mérite la place que nous lui avons assignée.

Le corps du goujon, quoique épais et un peu arrondi,

a une forme assez gracieuse: la tête est conique, légèrement applatie en dessous, et se termine en dessus par une élévation nasale aux deux côtés de laquelle il y a une ligne noire qui s'étend jusqu'aux yeux; la lèvre supérieure, qui est protractile, dépasse l'inférieure et porte près de sa commissure un barbillon assez long; les yeux, plutôt grands que petits, ont l'iris d'un blanc un peu jaunâtre, taché de noir dans la moitié supérieure; les couvertures des branchies sont argentines. pointillées de noir, et ont des reflets dorés. La ligne latérale est un peu sinueuse, c'est-à-dire, qu'elle descend dès son origine, pour remonter ensuite sous la nageoire dorsale et se terminer à la queue par une ligne droite.

Les goujons vivent ordinairement dans le lac, d'où ils sortent en Mai à l'époque du frai pour remonter dans de petites rivières; ils voyagent en petites troupes et paroissent se plaire les uns avec les autres: lorsqu'on en prend un, on est presque assuré d'en prendre plusieurs. C'est dans les lieux les plus solitaires, et à l'ombre des pierres ou des feuillages, qu'il faut les chercher; c'est là qu'ils vont déposer leurs œufs.

Le goujon se nourrit de vers, de plantes aquatiques, de coquillages; on assure qu'il mange le frai d'autres poissons; comme il est peu nombreux en comparaison des autres cyprins, on le sert rarement sur les tables, quoique sa chair blanche, grasse, délicate, soit excellente.

Les pêcheurs prennent ce poisson avec un filet particulier qu'ils nomment goujonnière, et l'emploient de préférence pour amorcer leurs fils; on peut le conserver en réservoir,

mais en peu de temps son corps se couvre de mousses, ce qui le fait mourir.

J'ignore si, comme le dit le Conservateur Suisse, on donne le nom de *vairon* au *goujon*, dans quelque partie des bords du lac; mais j'ai tout lieu de croire que c'est encore une erreur typographique.

N.° 17.

Cyprinus Alburnus. — L'Able.

Pl. 14.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195. — Block, tom. I, pl. 8.

Écailles de la ligne latérale 50-52; *dorsales* $7\frac{1}{2}$; *ventrales* $3\frac{1}{2}$.
Rayons des nageoires : P. XVI. V. IX. A. XXI. D. XI. C. XXIV.

L'*able* ou *ablette* se nomme, à Genève, *rondion* ou *mange-merde*; dans le Canton de Vaud et en Savoie, *blanchet*, *blanchaille*, *sardine*.

Ce petit cyprin, qui dans son plus grand développement n'excède guère quatre pouces, a une forme effilée et est remarquable par la blancheur éclatante des écailles de son ventre, laquelle contraste agréablement avec la couleur verte ou bleue de celles du dos, et la ligne dorée qui les

sépare; celle-ci ne paroît dans tout son éclat que lorsqu'on la regarde sous un certain jour, et que le poisson est vivant.

Quand la bouche est fermée, la mâchoire supérieure dépasse très-peu l'inférieure; mais quand elle est ouverte, c'est le contraire; la lèvre inférieure se termine par une pointe obtuse; l'œil est grand, l'iris argentin et coloré en vert foncé dans le bord supérieur; les narines sont très-ouvertes, et occupent une grande partie de l'intervalle qui se trouve entre l'œil et l'extrémité de la mâchoire.

La ligne latérale est un peu inclinée en bas; les écailles sont finement striées, et si peu adhérentes à la peau, qu'elles tombent au moindre attouchement.

La nageoire dorsale est située bien en arrière des ventrales, et quoiqu'elle ne soit pas large, ses derniers rayons correspondent presque à la hauteur des premiers de l'anale; celle-ci se fait remarquer par sa longueur, et la caudale par sa profonde échancrure.

Les ables frayent en Mai près du rivage et s'y rassemblent en troupes; à cette époque, on voit, dans les mâles surtout, le dessus de la tête, du dos, et même des opercules, hérissé de petites aspérités qui transforment cette partie de la peau en une espèce de rape; en hiver ce poisson quitte les bords, et cherche à s'abriter contre les poursuites des brochets et des truites; pour cela il se retire dans les anses, les fossés et les ports; dans celui de Morges on le pêche avec la trainasse ou monte, après avoir cassé la glace, et l'on en vend toutes les années plusieurs quintaux aux pêcheurs qui s'en servent pour amorce.

L'able se mange peu, quoiqu'il ne soit pas mauvais; préparé comme l'anchois, il peut presque le remplacer, et vu son abondance dans le lac, il pourroit devenir une véritable source d'économie domestique; on pourroit même en faire un objet de commerce avec la Savoie, le Valais, et les habitants du Jura.

On se sert des écailles de l'able pour composer l'essence d'orient dont on fait les perles fausses.

Le Conservateur Suisse dit que l'*able* est très-rare dans le lac Léman, et le *naze* fort commun; on ne doit attribuer cette équivoque qu'au nom de *naze* donné près de Vevay au premier de ces poissons.

N.° 18.

Cyprinus Jaculus. — La Vandoise.

Pl. 14.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195. — Block, tom. II, pl. 97.

Ecailles de la ligne latérale 44; dorsales $\frac{6\frac{1}{2}}{7\frac{1}{2}}$; *ventrales* $3\frac{1}{2}$. *Ray. des nag.* : *P. XVI-XVII. V. IX-X. A. XIV. D. XI. C. XXVIII.*

On nomme aussi ce poisson *daro*. Il a été long-temps confondu avec l'able à qui il ressemble beancoup; cependant on le reconnoît très-vîte à la grandeur de sa nageoire anale, et au nombre de ses rayons.

J'ai donné, peut-être mal à propos, le nom de vandoise à ce poisson; mais c'est l'inspection d'une figure que Block en a donnée, qui m'a fait lui conserver le nom qui y correspondoit.

En voici la description, car aucun auteur n'en a donné une satisfaisante :

La tête de notre vandoise est petite; l'ouverture des narines très-ample; l'œil fort grand; l'iris argentin, foiblement teint de jaune paille, et pointillé de noir en haut; les mâchoires sont d'égale longueur quand la bouche est fermée, et quand elle est ouverte, la mâchoire inférieure ne dépasse pas, comme chez l'able, la supérieure.

Le corps est plus épais et plus large que celui de l'able; les écailles sont assez grandes, et argentines sur les côtés; chacune d'elles a trois, quatre ou cinq petites stries longitudinales, comme la plupart des autres cyprins; la base est pointillée de noir, et à l'extrémité on remarque un assez grand nombre de zones demi-circulaires, qui commencent à l'endroit où se terminent les stries.

Les écailles du dos ont durant la vie de l'individu une couleur olivâtre, qui passe promptement au bleu après la mort; entre ces écailles et celles du ventre il y a une bande à reflets jaunâtres et un peu dorés.

Au printemps, à l'époque du frai, les nageoires de ce poisson sont fréquemment lavées d'une teinte rougeâtre, qui n'a rien de commun avec la régularité des marques orangées qu'on voit à la base de celles du spirlin. La dorsale se trouve placée dans l'intervalle qui sépare les ventrales d'avec l'anale, et le remplit presque entièrement.

La grandeur ordinaire de nos vandoises est de quatre pouces, rarement elle va jusqu'à six; du moins je n'ai pas encore vu de ces poissons qui aient dépassé cette dimension.

Ce poisson se trouve dans les fossés de la ville, et au bord du lac; il est moins commun que l'able, dont on le distinguera, comme je l'ai dit, par la longueur de la nageoire anale.

On peut croire que cette espèce fraye en Mai, d'après les ovaires que l'on trouve bien développés chez les femelles à cette époque.

Remarques sur la synonymie de la Vandoise.

Il semble que plus les espèces se rapprochent, plus les auteurs devroient mettre d'exactitude dans les descriptions de chacune d'elles, en s'appliquant surtout à faire ressortir le caractère spécifique qui les distingue; quand cela n'a pas lieu, il en résulte une telle confusion, qu'on est tenu, le plus souvent, dans une fluctuation désespérante, dont on ne sait comment sortir, sans s'exposer à commettre quelque erreur.

Ce qu'a dit Rondelet, chap. 14, page 138, au sujet de la vandoise, n'est nullement propre à la faire connoître, et encore moins à la faire distinguer d'avec d'autres espèces.

Belon, page 313, commence par comparer la vandoise avec le chevesne, ce qui pourroit faire présumer, entre ces deux espèces, une analogie qui n'existe certainement

pas; ensuite il la rapproche de l'able, et dit: « Si l'on confère une vandoise avec un able de même grandeur, on la trouvera avoir les ailes moindres, les écailles plus petites, et l'able être un peu plus trapu, et sa lèvre d'en bas plus ancrée, ayant la ligne des côtés plus courbée, mais la vandoise est plus ronde avec sa longueur. » Cette comparaison manque d'exactitude.

Au-dessus de la gravure de la vandoise, Gessner, p. 30, a placé cette phrase: *Pro icone Rondeletii delineavimus pisciculum nostrum quem Laugelen vocant.* Si l'on compare la longueur de la nageoire anale de cette figure avec celle de l'able du même auteur, qui est l'*alburnus ausonii*, on trouvera cette dernière de moitié plus courte, ce qui établit une confusion entre ces deux espèces.

Willugby, chap. 17, page 260, ne donne que 9 ou 10 rayons à la nageoire anale de la vandoise. Il ajoute que ces poissons se tiennent ordinairement cachés sous les racines des arbres, qu'on les voit aussi se jouer dans les grandes eaux, et même dans les fleuves.

Si la vandoise décrite par cet auteur est la même que la nôtre, il faut convenir que ses habitudes sont différentes, puisqu'elles sont semblables à celle de l'able, avec lequel on la rencontre fréquemment.

Artédi, page 9, n'a parlé de la vandoise que dans sa description des espèces, et l'a fait d'une manière très-succincte, en disant: *Cyprinus novem digitorum, rutilo longior et angustior, pinna ani radiorum decem*; ce qui pourroit également s'appliquer à la grislagine dont voici la phrase spécifique: *Cyprinus oblongus figura rutili, pinna*

ani ossiculorum decem; puisque parmi ces cyprins il y en a de plus étroits que d'autres.

Linné, qui, dans sa *Fauna*, n'avoit pas fait mention de ce poisson, l'a caractérisé dans son *Systema* de la manière suivante: *Cyprinus leuciscus pinna ani radiis decem, dorsali undecim.* On ne trouve pas dans la description donnée par ces deux auteurs le caractère spécifique le plus essentiel peut-être, savoir les 14 rayons de la nageoire anale.

Duhamel, page 303, s'est exprimé sur la vandoise de la manière suivante: « C'est un petit poisson d'eau douce, de la longueur d'un hareng, mais plus large; il est rare d'en prendre qui aient un pied de long; son corps est moins rond que celui du gardon; son museau est plus pointu; ses écailles sont de moyenne grandeur; la prunelle est noire; l'iris jaune; la mâchoire supérieure un peu plus longue que l'inférieure. Les nageoires pectorales sont formées de 9 à 10 rayons, les ventrales de 6, l'anale de 9 à 10, la dorsale de 6 à 7. » Si l'on compare cette description avec la nôtre, on ne tardera pas à voir combien elle est défectueuse. Je ferai remarquer en outre que nos plus grandes vandoises n'ont pas au-delà de cinq à 6 pouces.

Block, tome 2, page 119, commence la description de la vandoise en ces termes: « Les onze rayons qui sont à la nageoire de l'anus, et les dix à celle du dos, me paroissent des caractères suffisants pour pouvoir distinguer cette espèce des autres poissons du même genre. » La figure qu'il a donnée, la seule que je connoisse passablement exécutée,

se rapproche tout-à-fait de la nôtre, excepté que la nageoire dorsale est mal placée, et le nombre des rayons inexact.

Bonaterre, tableau encyclopédique, page 196, a copié la phrase synonymique de Block, et changé le nom de *vandoise* en celui de *vaudoise* fort mal à propos.

M. La Cépède, t. 5, p. 580, a adopté le nom de *vaudoise*, sans rien dire de caractéristique au sujet de ce poisson.

Quelques auteurs ont donné à ce poisson le nom de *dard*, à cause de la rapidité avec laquelle il fuit quand il est épouvanté.

N.° 19.

Cyprinus Bipunctatus. — Le Spirlin.

Pl. 14.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195. — Block, tom. I, pl. 8.

Écailles de la ligne latérale 46-48; dorsale $10\frac{1}{2}$*; ventrale* $3\frac{1}{2}$*. Rayons des nageoires : P. XVI. V. IX. A. XVIII. D. X. C. XXIV-XXVI.*

On nomme ce petit cyprin, à Genève, *platet*; à Coppet, *boroche*.

Il se distingue facilement des autres, par la couleur orangée de la base de ses nageoires, par la grandeur de ses yeux, par la double rangée de points noirs qui accompagnent les écailles de la ligne latérale, et par l'aplatissement de son corps.

Quand la bouche du spirlin est fermée, la mâchoire supérieure ne dépasse l'inférieure que d'une manière peu sensible; l'iris est d'un jaune de soufre tigré de noir en haut; les couvertures des branchies sont argentines, un peu violettes dans la partie supérieure; le dos est d'un vert olivâtre, tandis que les côtés sont d'un beau blanc; cependant, quand on regarde attentivement les écailles qui sont grandes et sillonnées, on voit qu'elles sont toutes marquées de petits points noirs; la ligne latérale est courbe au bas, et les taches noires qui en suivent le contour ont engagé Block à donner à ce cyprin le nom de *bipunctatus*. A l'époque du frai, les écailles qui constituent cette ligne ont quelquefois une teinte rougeâtre. Les nageoires pectorales, ventrales, l'anale et même la dorsale, sont orangées à la base; la dernière est située plus près de la queue que les ventrales; la caudale est fourchue; quand l'anale n'est pas étendue, elle paroît échancrée dans le milieu, parce que ses premiers rayons sont bien plus longs que les autres; cette nageoire, qui est très-grande, égale à sa base le quart de la longueur de ce poisson.

Le spirlin se plait dans les ruisseaux d'eau vive et courante, et joue à la surface, excepté quand il veut frayer, ce qui a lieu en Mai; alors il cherche les fonds pour y déposer ses œufs. Quoique ce petit poisson soit peu abon-

dant, il n'y a guère de rivières autour de Genève qui n'en fournissent : c'est à la ligne et à la truble qu'on le pêche; il vit long-temps dans des bocaux de verre dont on renouvelle l'eau, et alors il se nourrit de substances végétales.

Remarques sur la synonymie du spirlin.

Il paroîtroit que Block est le premier auteur qui ait décrit cette espèce, du moins à en juger d'après son texte.

Je serois disposé à croire que le *Phoxinus squamosus* de Gessner, page 844, est le spirlin, décrit en ces termes : « *Iris oculorum crocea : qui tamen color etiam ad pinnarum initia omnia spectatur, in pinnæ dorsi quoque initio in majoribus et adultis.* »

Bonaterre et La Cépède en ont parlé, d'après Block, sous le nom de spirlin.

N.° 20.

Cyprinus Phoxinus. — Le Véron.

Pl. 14.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Cyprins.)

Cuvier, tom. II, p. 195.—Block, tom. I, pl. 8.

Rayons des nageoires: P. XIV. V. VIII. A. X. D. IX. C. XXVI-XXVIII.

On appelle ce poisson, *véron* ou *vairon*; à Ouchi et à Allaman, *aneron*, *gremoillion*; à Lutry, *petit saumon*; à Meillerie, *lebette*; en Valais, *grisette*.

Le véron est plus petit que le goujon; sa forme est moins arrondie; sa tête est si obtuse qu'elle pourroit seule présenter un caractère suffisant pour le faire connoître. Les lèvres, parsemées de petits points noirs, sont parfois teintes de rose sur les bords; les narines évasées sont rapprochées l'une de l'autre, et au-dessous de chacune d'elles se trouve une légère fossette; les yeux sont petits, le bord pupillaire est d'un jaune de soufre; l'iris d'ailleurs est blanc, plus ou moins tigré de noir dans la partie supérieure; les couvertures des branchies ont un fond légèrement verdâtre doré ou argenté. La ligne latérale, tant soit peu fléchie en bas, est à peine visible; les écailles sont fort petites, pointillées de noir et irisées; celles du ventre sont ordinairement

blanchâtres et quelquefois d'un rouge de cinabre, d'autres fois noirâtres; les nageoires un peu jaunâtres prennent en été une teinte plus forte et qui passe souvent au jaune orangé.

Sur chaque face latérale du corps de ce poisson, on peut distinguer cinq zones principales: la première ou la dorsale est tantôt grise, tantôt brune, tantôt verdâtre; la seconde, plus étroite, est marquée de taches presque trapésoïdales et brillantes; la troisième, plus large que la précédente, s'étend jusqu'à la ligne latérale et présente le mélange de diverses couleurs; la quatrième, ordinairement d'un vert doré, est encore plus large que la troisième; la cinquième enfin, que l'on peut nommer la ventrale, est blanche et argentine; l'espace qui se trouve occupé par ces deux dernières zones paroît dépourvu d'écailles, ou s'il en existe, elles sont moins apparentes que celles du dos. Outre ces zones longitudinales le corps du véron a des lignes transversales un peu obliques, au nombre d'environ trente-deux; qui semblent suivre la direction des côtes.

Ce petit poisson habite rarement les lacs et les rivières; il se réfugie de préférence dans les ruisseaux qui ne lui offrent pas autant d'ennemis redoutables. Pendant l'hiver, il se cache au fond de l'eau autour des herbes qui y végètent; mais dès que l'atmosphère a été réchauffée par les rayons solaires, les vérons viennent en troupes jouer à la surface du liquide, en s'élançant souvent au-dessus, ce qui fait que lorsqu'on veut les conserver dans des bocaux, où ils vivent long-temps, il faut avoir l'attention de les couvrir.

N.° 21.

Esox Lucius. — Le Brochet.

Pl. 15.

(*Malacopterygiens Abdominaux.* — Esoces.)

Cuvier, tom. II, p. 183. — Block, tom. I, pl. 32.

Écailles de la ligne latérale 120-126; *dorsale* $14\frac{1}{2}$; *ventrale* $11\frac{1}{2}$. *Membrane branch.* 14 *feuillets. Rayons des nageoires*: *P.* XIII. *V.* XII. *A.* XVIII. *D.* XX. *C.* XXV.

Le brochet est un poisson tellement connu que nous n'entrerons à son égard dans aucun détail descriptif.

Dans les fossés de la ville de Genève il y a beaucoup de brochets; c'est dans cette enceinte limitée qu'on peut facilement observer les mœurs de ces animaux féroces; c'est là qu'on les voit s'attaquer avec acharnement, et devenir tour à tour meurtriers et victimes. J'ignore s'ils chassent de nuit, mais pendant le jour il y en a qui restent dans une immobilité telle qu'on pourroit les supposer profondément endormis, ce qui permet de les pêcher d'une nouvelle manière: un homme placé sur un bord élevé du fossé, lance à une certaine distance du brochet un harpon attaché à une ficelle, et le ramène doucement jusqu'à ce que ce crochet en soit très-près; le tirant alors avec rapidité, il l'enfonce dans le corps du poisson, qui se débat en vain

contre le fer dont il est transpercé. Il y a des gens si bien exercés à ce genre de pêche, qu'ils manquent rarement leur coup.

Les brochets sont beaucoup plus rares dans la partie nord-est du lac, que sud-ouest; vraisemblablement à cause de la différence dans les degrés de la profondeur des eaux. On n'en prend pas dans les nasses établies sur le Rhône en Valais, et l'on cite comme fait extraordinaire l'entrée d'un brochet qui se prit dans une de ces nasses, il y a plus de 25 ans.

TABLEAU des dimensions relatives du corps et de la tête dans la plupart des espèces décrites dans ce Mémoire.

Cottus gobio. La longueur du corps est à celle de la tête comme	$2\frac{1}{6} : 1$
Perca fluviatilis	$2\frac{1}{4} : 1$
Cobitis barbatula	$3\frac{1}{4} : 1$
Salmo trutta	$3 : 1$
dans les grosses, comme	$2\frac{3}{4} : 1$
Salmo umbla	$3 : 1$
dans les individus de 10 liv. et au-delà, comme	$2\frac{3}{4} : 1$
Corregonus thymallus	$4 : 1$
» *fera*. . . . $3\frac{3}{4}$, rarement	$4 : 1$
» *hiemalis*. . . . $3\frac{1}{3}$, rarement	$3\frac{1}{2} : 1$
Cyprinus tinca	$3 : 1$
» *jeses*	$3\frac{1}{6} : 1$
» *erythrophtalmus*	$3\frac{1}{2} : 1$
» *rutilus*	$3\frac{1}{2} : 1$
» *gobio*	$2\frac{5}{8} : 1$
» *alburnus*	$4 : 1$
» *jaculus*	$3\frac{3}{4} : 1$
» *bipunctatus*	$3\frac{1}{4} : 1$
» *phoxinus*	$3\frac{1}{4} : 1$
Esox lucius	$2\frac{1}{2} : 1$

Table des noms latins et françois, et des noms vulgaires donnés aux poissons du lac Léman.

NB. Les caractères *italiques* indiquent les noms vulgaires.

TABLE DES MÉMOIRES

CONTENUS

DANS LA PREMIÈRE PARTIE DU TOME TROISIÈME.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE

GENÈVE.

TOME III.

Seconde Partie.

GENÈVE, DE L'IMPRIMERIE DE J. J. PASCHOUD.

MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE

GENÈVE.

TOME III.

Seconde Partie.

GENÈVE,

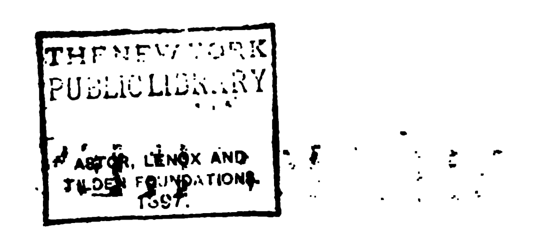
CHEZ J. J. PASCHOUD, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

PARIS,

MÊME MAISON DE COMMERCE,

RUE DE SEINE, N.° 48.

1826.



ERRATA POUR LE TOME II.

Page 170, ligne 15, *soleil,* lisez *sol.*

PRÉFACE.

La Société de Physique et d'Histoire Naturelle a perdu dans le courant de l'année 1825 deux de ses fondateurs : M.r Necker, Ancien Syndic et Professeur honoraire de botanique à l'Académie de Genève, et M.r Marc-Auguste Pictet, Professeur de physique dans la même Académie.

M.r Jaques Necker, né à Genève en 1758, après avoir suivi quelque temps la carrière militaire, consacra sa vie et ses talens aux sciences et aux arts, et d'une manière générale à tout ce qui lui paraissait devoir favoriser le bien public; amateur zélé de botanique, possesseur d'un précieux herbier, il obtint en 1804 une chaire de Professeur honoraire dans cette branche des sciences; les collections du Musée et du Jardin botanique ont été enrichies de son herbier par le don qu'il en a fait au public : l'art de manier et de façonner le platine a été singulièrement perfectionné par des procédés dus à M.r Necker, et commu-

niqués par lui à l'Institut de France; le perfectionnement de la lithographie et son introduction à Genève doivent être également attribuées en grande partie au zèle éclairé de notre collègue; M.r Necker, placé dès la restauration de la République au nombre de ses magistrats, appelé par le suffrage de ses concitoyens aux premières fonctions de l'État, était volontairement rentré dans la vie privée, lorsque la mort l'a enlevé à ses parens et à ses amis le 26 Octobre 1825.

Une perte non moins cruelle et qui a retenti dans tout le monde savant est celle de M.r Marc-Auguste Pictet, né à Genève en 1752. Les bornes naturelles de cette préface ne nous permettent d'envisager ici ni le savant professeur, ni l'écrivain distingué, ni le citoyen avide du bonheur de sa patrie, ni l'homme éminemment religieux et charitable. Déjà un de nos collègues (M.r le prof. Vaucher), lui a rendu justice dans le journal qu'il avait fondé et qu'il destina toujours à la propagation de toutes les idées justes et nobles, la Bibliothèque universelle; on y a montré M.r Pictet animant

par un enseignement varié et lumineux, les cours qu'il était appelé à donner; par sa présence, une foule de réunions qu'il avait ou fondées ou encouragées, la Société des Arts, la Société Helvétique des Sciences naturelles, la Société de Musique, la Société pour l'Instruction religieuse de la jeunesse; par ses conseils et ses directions, les nombreux ouvriers qui le considéraient comme leur père, et avaient en lui cette confiance que procure la douceur et la sérénité, unies au savoir et à la justesse des vues. La Société de Physique ne peut rappeler ici tant de titres à l'estime et à l'affection de ses concitoyens, et qui vivent encore dans leurs cœurs; elle doit se borner à rendre hommage au collègue le plus assidu et le plus aimable, à celui qui ne laissait passer aucune séance sans communiquer quelque nouvelle intéressante pour les sciences ou les arts, à celui dont la présence faisait une partie si notable de l'agrément que présentent ses réunions; M.r Pictet était comme le centre auquel venaient immédiatement aboutir toutes les découvertes étrangères et natio-

nales, et qui les répandait ensuite dans le sein de la Société : il a été enlevé, après une courte maladie, le 19 Avril 1825, et long-temps encore on sentira partout son absence. La belle collection d'instrumens de physique qui composaient son cabinet, a été acquise par la ville de Genève et est déposée dans les salles du Musée pour l'usage des cours académiques.

Depuis l'année 1824 la Société a admis parmi ses membres ordinaires:

En 1825.

M. Daniel COLLADON, bachelier ès-sciences.

La liste des membres honoraires s'est accrue des savans dont les noms suivent:

En 1824.

M. Paolo SAVI, Professeur adjoint d'histoire naturelle à l'Université de Pise.

M. ZAMBONI, Prof. de physique à Vérone.

En 1825.

M. Alexis BOUVARD, astronome et membre de l'Institut à Paris.

M. Aloysius COLLA, Prof. à l'Université de Turin.

M. Louis DE LAIZER, de Clermont.

Nous avons perdu parmi les correspondans:

M. LA COSTE, membre de la société géologique d'Auvergne.

DE L'INFLUENCE

DU

DESSÈCHEMENT SUR LA GERMINATION

DE

PLUSIEURS GRAINES ALIMENTAIRES.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 17 Mars 1825.

PAR M. THÉOD. DE SAUSSURE.

ON sait que les plantes développées requièrent en général la présence de l'eau pour soutenir leur force végétative, et qu'elles offrent à cet égard un contraste frappant avec les germes de plusieurs semences qui conservent dans l'état sec, pendant un grand nombre d'années, la faculté de germer ou de végéter lorsqu'on leur fournit l'eau nécessaire à leur développement; mais on ignore encore, à ce que je crois, si la présence de ce liquide est également nécessaire au maintien de la force végétative des graines germées dans l'intervalle compris entre une première germination et un entier développement; on demande si une graine germée participe sous le rapport de la vitalité, à la faculté d'une graine non germée, ou, en d'autres termes, si la graine

sèche germée doit être considérée en général comme une plante sèche, morte et sans valeur pour une végétation ultérieure ?

J'ai cherché inutilement dans les principaux auteurs, des éclaircissements sur la solution de cette question, qui, dans son application aux semences les plus utiles, est d'un grand intérêt pour les cultivateurs; elle fait l'objet des expériences que je vais décrire, en reconnaissant qu'elles sont loin d'avoir l'étendue qu'on pourra leur donner dans la suite.

Je diviserai ce travail en deux parties : dans la première, je rechercherai si une graine desséchée à l'air libre et à la température atmosphérique, peut, après avoir été conservée un certain temps dans cet état, être rappelée à la végétation par l'humectation : je donnerai le nom de dessèchement ordinaire au procédé employé pour ce mode de recherches.

Dans la seconde partie, je soumettrai les graines germées et non germées à un dessèchement poussé beaucoup plus loin que le précédent, ou que celui qu'elles peuvent atteindre naturellement; j'emploierai, à cet effet, la dessication produite dans le vide sous l'influence de l'acide sulfurique suivant le procédé de Leslie.

Les graines dont je m'occupe avaient été récoltées depuis un an, et conservées dans un lieu sec où l'hygromètre à cheveu se soutenait entre le 75.e et le 85.e degré, et où la température moyenne était de 15.° centig. Je les ai fait germer entre deux éponges mouillées : lorsque les semences étaient très-petites, telles que celles de la raiponce, du pavot, etc.,

elles y étaient placées entre des feuilles de papier brouillard que les éponges maintenaient au degré d'humectation convenable.

J'ai examiné, autant que je l'ai pu, les graines germées dans les trois époques suivantes :

1.° Dans le moment où la radicule commence à saillir ou à s'alonger ; elle ne surpasse pas ordinairement à cette époque la moitié de la longueur de la graine.

2.° Dans le moment où la radicule est égale ou commence à surpasser la longueur de la graine, sans qu'il y ait un dégagement total de la plumule.

3.° Dans le moment où la plumule entière commence à paraître hors de ses enveloppes.

Je n'ai pas toujours pu suivre rigoureusement ces distinctions, parce que dans plusieurs graines, telles que le froment et le seigle, la plumule se montre presque en même temps que la radicule ; tandis que dans d'autres, telles que le sarrasin et le chou, la plumule bien formée reste longtemps coiffée ou recouverte par des enveloppes. Pour éviter des méprises à ce sujet, j'ai joint à ce mémoire une planche qui représente par les nombres 1, 2, 3, les trois degrés de développement où j'ai examiné les graines, en supprimant celles qui, en raison de leur petitesse, ne laissaient pas facilement apercevoir leur premier degré de germination. Les figures qui ne portent point de numéro, montrent les graines avant leur germination. J'ai été aidé par ma femme pour ces observations qui exigeaient autant d'assiduité que de patience.

Du dessèchement ordinaire des graines germées.

Je comprends sous le nom de dessèchement ordinaire, celui où les graines germées doivent être le plus souvent exposées dans nos climats, lorsqu'elles sont abandonnées, dans un lieu sec, à la température atmosphérique.

Pour cette dessication, les semences germées et séparées du milieu où elles s'étaient développées, ont été placées pendant plusieurs jours dans une étuve sèche, chauffée au 35.me deg. centig.; elles ont été exposées ensuite à l'air libre dans un lieu sec où l'hygromètre se maintenait entre le 75.° et le 85.°, et le thermomètre à une température moyenne de 15.° Après un mois de séjour à cette exposition, elles étaient ordinairement sèches, et je ne les considérais comme telles, que lorsque leur poids se trouvait inférieur ou tout au plus égal à celui qu'elles avaient avant la germination. Deux ou trois mois après leur premier développement, elles étaient placées entre des éponges humectées pour les rappeler à la végétation. Ces graines germées avaient d'abord été exposées dans l'étuve, afin de les préserver, par un dessèchement subit, de la moisissure et de la corruption; leur poids en était d'autant moins diminué; plus le dessèchement de la graine est lent, plus aussi elle est exposée à éprouver un commencement d'altération ou de fermentation qui diminue son poids par une toute autre cause que celle de son dessèchement proprement dit. Il est important de noter ce changement de poids dans les recherches dont je m'occupe, parce qu'il

sert, jusqu'à un certain point, à mesurer l'altération accidentelle que la graine a subie dans la germination, ou dans son dessèchement.

Blé (*Triticum hybernum*, L.) commence à germer au bout de deux jours d'humectation à une température de 15.° à 17.° centig., en poussant des radicelles d'un à deux millimètres de long, représentées par la figure n.° 1; on a séparé les graines germées à mesure qu'elles se présentaient pour les sécher à l'étuve, les exposer ensuite à l'air libre pendant plusieurs semaines, et les peser lorsqu'elles étaient réduites au même degré de dessèchement que celui où l'on avait pris la graine pour la faire germer. Elle a perdu par ce premier développement la $\frac{3}{100}$me partie de son poids. Après deux mois et demi de dessèchement, ce froment germé n.° 1 a été placé entre des éponges mouillées en même temps que du froment non germé. Le premier a été rappelé à la végétation entre quarante-huit et soixante heures, à la même époque où le froment non germé commençait à se développer; leur végétation ultérieure n'a présenté aucune différence.

J'ai soumis à la même épreuve le froment germé n.° 2 dont les radicelles avaient environ un centimètre et les plumules trois millimètres de long. Après deux mois et demi de dessèchement, il a été rappelé à la végétation sous la température précédente par une humectation de cinq jours, ou dans un terme plus long que le froment non germé n'en mettait à montrer un premier développement. Les plumules du froment n.° 2 ont continué à s'alonger dans la reprise sans avoir subi aucune altération

par le dessèchement; il n'en a pas été de même des radicelles : elles se sont presque entièrement décomposées; il s'en est formé, il est vrai, de nouvelles, mais en petit nombre, et la perte des premières a rendu, en général, la végétation de ce numéro et du suivant moins vigoureuse que si elle n'eût point souffert d'interruption.

Le froment n.° 3, dont les plumules avaient un centimètre, avec des radicelles au moins doubles de cette longueur, a pu encore être rappelé à la végétation après une dessication conforme à la précédente : il a fallu cependant employer ici des précautions particulières; la reprise n'a eu lieu que dans un petit nombre de graines, qu'en soumettant la plumule à l'action d'une lumière diffuse, d'un air renouvelé très-humide, et d'une humectation directe qui atteignait seulement la base de la plantule; si celle-ci eût été couchée sans précaution entre des éponges humectées, elle serait morte sans retour. La reprise de ce n.° 3 n'a été sensible qu'après sept jours au moins d'humectation; d'ailleurs le développement ultérieur de ce froment, tout en se soutenant, a été extrêmement lent. Quinze jours après la reprise, il n'avait que deux pouces de haut, tandis que le n.° 2 s'était alongé trois fois plus dans les mêmes circonstances.

Seigle (*Secale cereale hybernum*, L.). Les graines les plus précoces ont mis deux jours à germer entre 15.° et 16.° centig. : il a présenté dans sa reprise, aux différentes époques de la germination, et après un dessèchement de deux mois, des résultats analogues à ceux du froment; seulement, dans ce cas, le seigle n'a pas diminué de poids

après la germination et le dessèchement n.° 1. Le n.° 3 a repris en quatre ou cinq jours, ou plus promptement que le froment.

Orge (*Hordeum vulgare vernum*, L.) a employé au moins trois jours pour germer au premier degré, à une température de 15 à 16 degrés centig. Cette graine a perdu la $\frac{2}{100}^{me}$ de son poids par ce développement. Après deux mois de dessèchement, elle a été rappelée à la végétation par huit jours d'humectation à la température précédente. Il en a été à peu près de même du n.° 2. Le n.° 3 n'a pas pu reprendre.

Avoine (*Avena sativa*, L.) germée et desséchée comme les précédentes, n'a pu, dans aucune période de sa germination, être rappelée à la végétation, lors même que le dessèchement n'a duré que trois semaines. Ces expériences ont été faites sur de l'avoine pourvue de sa bale; mais en les répétant, d'après le conseil de M. le Prof. Vaucher, sur la même graine détachée de sa bale, j'en ai obtenu les résultats suivants : elle a mis deux jours à germer au premier degré, à une température de 17.° centig.; elle a perdu 2, 33 p.r $\frac{0}{0}$ de son poids par la germination. Après deux mois et demi de dessèchement, le n.° 1 a été rappelé à la végétation par deux jours d'humectation. Les n.os 2 et 3 n'ont point pu reprendre.

Blé de Turquie (*Zea Maïs*, L.) variété brune, a commencé à germer au bout de huit jours d'humectation à la température moyenne de 20°. Après deux mois de dessèchement, le n.° 1 a été rappelé à la végétation par douze jours d'humectation à la température précédente : les n.os 2 et 3 n'ont pas pu reprendre.

Blé sarrasin (*Polygonum fagopyrum*, L.) a commencé à germer au bout de quatre jours d'humectation entre 15.° et 16.° centig. Cette graine a perdu la $\frac{8}{100}$me de son poids par la germination n.° 1. Dans cet état, et après deux mois de dessèchement, elle a été rappelée à la végétation par six jours d'humectation à la température précédente. Le sarrasin n.° 2, dans les mêmes circonstances, et après deux mois de dessèchement, a exigé quatorze jours d'humectation pour être rappelé à la végétation; le tiers des graines de ce numéro s'est pourri avant la reprise; il en a été à peu près de même du n.° 5, dont quelques plantules, après une longue humectation, ont survécu entre un grand nombre qui se sont décomposées.

Pesette, soit vesce cultivée (*Vicia sativa*, L.). Les plus précoces ont commencé à germer dans deux jours entre 15.° et 17.° centig. Elles ont perdu deux centièmes et demi de leur poids par la germination n.° 1. Après deux mois et un quart de dessèchement, elles sont rentrées en végétation par l'humectation dans un temps aussi court que celui qu'elles avaient employé à faire leur premier développement.

Les vesces n.° 2 ont exigé, après le même dessèchement, quatorze jours d'humectation pour donner des signes de végétation. La reprise du n.° 3 n'a été bien décidée qu'au bout de dix-sept jours, et elle n'a eu lieu que pour la moitié des plantules.

Lentilles (*Ervum lens*, L.) ont commencé à germer dans quatre jours à 15 degrés centig. Elles ont perdu $\frac{3}{100}$ de leur poids par la germination n.° 1. Après deux

mois de dessèchement, elles ont employé à reprendre, à la température précédente, à peu près le même temps qu'elles avaient mis à germer. Les lentilles n.° 2, dans les mêmes circonstances, ont employé deux jours de plus pour entrer en végétation; leurs radicules ont souffert, et par cette raison la végétation des plantules a été interrompue par le dessèchement. Il a fait périr sans retour les lentilles n.° 3.

Pois (*Pisum sativum*, L.). Les plus précoces ont commencé à germer au bout de quatre jours d'humectation, à une température de 15° centig. 100 parties en poids de ces graines ont perdu 1,1 par ce développement. Au bout de trois semaines de dessèchement, les n.ºs 1 et 2 ont tous repris par l'humectation; mais au bout de six semaines de dessèchement et de six jours d'humectation, le tiers seulement des pois a pu reprendre avec des radicules décomposées; les deux autres tiers se sont pourris. Les n.ºs 3 n'ont point pu reprendre.

Haricot (*Phaseolus vulgaris*, L.). Les grains les plus précoces ont mis huit jours à germer à une température de 15.° centig.; ils n'ont pu, dans aucune époque de leur germination, être rappelés à la végétation après six semaines de dessèchement.

Fève de jardin (*Vicia faba*, L.) ont commencé à germer après huit jours d'humectation à une température de 15.° centig. Elles ont perdu la $\frac{2}{100}$^{me} partie de leur poids par la germination n.° 1. Elles n'ont pas pu reprendre après deux mois de dessèchement.

Trèfle blanc (*Trifolium repens*, L.) a commencé à germer dans un jour à la température de 21.° R. La cinquième seulement des graines germées n.° 1 a pu re-

prendre par huit jours d'humectation, après deux mois et demi de dessèchement. Le reste s'est pourri, ainsi que les n.ºs 2 et 3.

Cresson alénois (*Lepidium sativum*, L.) a mis deux jours et demi à germer à une température de 15.° centig.; il a perdu la $\frac{5}{100}$^{me} partie de son poids par la germination n.° 1. Après deux mois et un quart de dessèchement, il a commencé à reprendre par cinq jours d'humectation; mais, quoique sa végétation ait continué à se soutenir pendant plusieurs semaines, il ne s'est point élevé, parce que le mucilage qui entoure la graine n'a pas pu, après le dessèchement, se ramollir assez pour permettre à la plumule de se dégager complètement de cet enduit. Il en a été de même du n.° 2 qui a mis à reprendre plus de temps que le n.° 1. Je n'ai pas éprouvé le n.° 3.

Chou (*Brassica oleracea*, L.). La plupart des graines ont commencé à germer dans quatre jours à une température de 15.° centig.; elles ont perdu la $\frac{2}{100}$^{me} partie de leur poids par cette première germination. Après deux mois de dessèchement, elles ont repris par quatre jours d'humectation à la température précédente. La plupart des choux germés n.° 2, après deux mois et un quart de dessèchement, ont repris par quatorze jours d'humectation. Les n.ºs 3 n'ont point pu reprendre.

Moutarde noire (*Sinapis nigra*, L.) a commencé à germer dans vingt-quatre heures à la température de 21.° centig. Après deux mois et demi de dessèchement, le n.° 1 a repris par deux jours d'humectation, ainsi que le n.° 2 entre trois et quatre jours d'humectation à la température précédente.

Chanvre (*Cannabis sativa*, L.) a germé dans quatre jours à une température de 15.° centig. Il a perdu par la germination n.° 1 la $\frac{7}{100}$ᵐᵉ partie de son poids. Après deux mois de dessèchement, la plupart des graines germées ont été rappelées à la végétation par quatre jours d'humectation. Les n.os 2 et 3 n'ont pas pu reprendre.

Laitue (*Lactuca sativa*, L.) a germé dans deux jours à la température de 17.° à 18.° centig. Après deux mois et demi de dessèchement, la plupart des graines germées n.° 1 ont pu être rappelées à la végétation par six jours d'humectation à la température précédente : les radicules étaient entièrement décomposées ; cependant les cotylédons replantés et traités dans de la terre végétale avec beaucoup de soin, ont donné, au bout d'un temps très-long, des laitues qui m'ont paru aussi belles que si leur végétation n'eût pas souffert d'interruption. Les n.os 2 et 3 n'ont pas pu reprendre.

Reine Marguerite (*Aster sinensis*, L.) a levé dans deux jours à la température de 21.° centig.; n'a pu, dans aucune époque de sa germination, être rappelée à la végétation après deux mois et demi de dessèchement.

Pourpier (*Portulaca oleracea*, L.) a commencé à germer au bout de deux jours à une température de 20.° centig. Cette graine germée n'a pas repris après deux mois et demi de dessèchement.

Raiponce (*Campanula rapunculus*. L.) a commencé à germer dans quatre jours, à une température de 21.° R. Cette graine germée n.° 1 n'a pas pu reprendre après deux mois et demi de dessèchement.

Panais cultivé (*Pastinaca sativa*, L.) a commencé à germer dans quatre jours à une température de 21.° centig. Cette graine germée n.° 1 n'est pas en général douée de la faculté de reprendre après un dessèchement de deux mois et demi; une seule graine sur quatorze n.° 1 a repris par un mois d'humectation.

Pavot (*Papaver somniferum*, L.) a commencé à germer au bout de trois jours à une température de 20.° centig. Cette graine n'a pu reprendre à aucune époque de sa germination après deux mois et demi de dessèchement.

Lorsque les graines germées ont la faculté de reprendre après leur dessèchement, elles peuvent, immédiatement après la reprise, et jusqu'à un certain terme de leur accroissement, subir de nouvelles alternatives de dessèchement et de végétation sans en périr; j'ai fait ces observations sur le froment, le seigle, les pois et le blé noir.

De l'influence d'une température élevée, sur les graines germées.

Je crois avoir atteint, dans les expériences précédentes, le degré de dessèchement auquel les graines germées parviennent ordinairement à l'ombre dans nos climats; il me reste à reconnaître si elles résistent dans cet état de dessèchement à la température élevée qu'elles peuvent prendre par l'action directe du soleil qui donne à certains sables, en été, sur le bord des rivières et de la mer, une température de 65.° à 70.° centig. (1). Quoique je n'aie jamais pu

(1) Annales de Chimie et de Physique, Décembre 1824.

observer sur un sol cultivé une température aussi élevée, je l'ai adoptée, comme le terme extrême de dessèchement que les graines peuvent recevoir par la chaleur des rayons solaires.

Spallanzani a déjà reconnu (Opuscules de physique animale et végétale, tome I, p. 59) que les graines sèches germées pouvaient être exposées pendant deux minutes à une température de 60.° R. sans que leur germination en éprouvât aucun préjudice.

Il a vu que les radicules de plusieurs graines en végétation, ou non desséchées, pouvaient être plongées pendant le même temps dans une eau chauffée au 50.° et souvent même au 55.° R. sans que la végétation des plantules en souffrît; mais il n'a point fait ses expériences sur des graines sèches germées; et le terme de deux minutes auquel il réduisait son épreuve était trop court pour offrir un résultat satisfaisant.

J'ai soumis à mes recherches, des graines germées prises parmi celles que j'ai employées précédemment, et qui avaient, après un dessèchement de plusieurs jours dans une étuve chauffée à 35.° centig. et de deux mois (1) dans un lieu sec à la température de 15.° centig., pris un poids ordinairement inférieur, ou tout au plus égal à celui qu'elles avaient avant leur germination. Elles ont été chauffées à sec pendant deux heures par un bain marie dont l'eau avait une température de 70.° à 74.° centig., mais qui ne com-

(1) J'en excepte les pois qui n'ont subi qu'un dessèchement de trois semaines.

muniquait aux grains qu'une température de 66.° à 70.° centig.

Les n.os 1 germés du froment, du seigle, du chou, du sarrasin, de vesce, qui avaient éprouvé ce degré de chaleur, ont repris par l'humectation à la température moyenne atmosphérique. Cette reprise a été retardée de quelques jours sur celles des graines semblables qui n'avaient pas éprouvé de chaleur extraordinaire. Les n.os 1 germés de l'orge, du chanvre et des pois qui ont été soumis à la température de 66.° à 70.° n'ont point pu reprendre. Les graines n.° 1 qui n'ont pas succombé à ce degré de chaleur étaient sèches quand elles l'ont reçu; mais je me suis assuré que si on les y exposait subitement, pendant le même temps, lorsqu'elles étaient récemment germées et imprégnées de toute leur eau de végétation, elles en périssaient sans retour.

Les n.os 2 de toutes les graines précédentes ont été exposées dans l'état sec à cette température élevée; mais aucun d'eux, après cette exposition, n'a pu être rappelé à la végétation; il en était de même à plus forte raison lorsqu'ils étaient humides.

Au reste, une température naturelle aussi élevée que la précédente n'est pas commune; elle ne se rapporte qu'à un sol d'une couleur très-foncée, et d'une nature particulière; j'ai eu plusieurs fois l'occasion d'observer que les graines germées n.° 1 résistent même dans l'état humide au dessèchement, et à la température que les rayons directs du soleil produisent dans une terre ordinaire.

De la durée de la force végétative des graines sèches germées.

Les graines germées que j'ai soumises précédemment à une dessiccation ordinaire ont été rappelées pour la plupart à la végétation après avoir été conservées pendant deux ou trois mois dans l'état sec. J'ai recherché si leur reprise aurait également lieu dans un terme plus éloigné, en essayant de faire végéter, après un an de dessèchement, les graines germées n.° 1 de froment, de seigle, d'orge, d'avoine mondée, de maïs, de blé sarrasin, de vesce, de lentille, de laitue, de cresson alénois, et de chou; mais aucune d'elles à cette époque n'a pu reprendre; cependant les graines germées n.° 1 et 2 de froment ont été rappelées à la végétation après six mois et demi de dessèchement; les autres graines n'ont pas été éprouvées dans cette circonstance.

Les expériences suivantes paraissent montrer que le dessèchement n'a pas d'influence bien marquée sur la mort du froment germé qui a été conservé pendant un an dans l'état sec. Cinq grammes de froment ont été soumis à la germination : cinq autres grammes de la même graine ont été pesés en état non germé dans les mêmes circonstances atmosphériques que le froment germé.

Après trois semaines de dessèchement, le froment germé pesait 5,035 grammes. Le froment non germé pesait alors par des changements hygrométriques de l'air 5,065. Au bout d'un an, le froment germé pesait 5 grammes, et le froment non germé en pesait 5,045.

Il suit de ces résultats, que cinq grammes de froment sec non germé ont perdu par un dessèchement prolongé dans l'espace de onze mois, 0,02 gramme, tandis que le froment sec germé a perdu dans le même temps 0,035 gr.; or l'on verra plus bas que le froment sec germé peut perdre par un dessèchement ultérieur, mais moins prolongé, une quantité d'eau quinze fois plus grande sans que sa force végétative en reçoive aucune atteinte.

Au reste, si l'embryon seul était affecté par le dessèchement d'une année, il pourrait mourir par cette cause, sans qu'elle fût très-sensible à la balance, à cause de la petitesse de cette partie de la graine.

Des graines séchées au-delà du terme qu'elles atteignent naturellement.

En soumettant les graines germées et non germées à un dessèchement plus avancé que celui auquel elles parviennent dans les circonstances atmosphériques, j'ai eu pour but de reconnaître : 1.° si les graines non germées peuvent perdre par le seul dessèchement la faculté de germer; 2.° si la reprise des graines germées et séchées à la température atmosphérique vient de ce qu'elles acquièrent par la germination la faculté de retenir un excès d'eau qui y conserve une force végétative analogue à celle que les plantes grasses possèdent en partie en raison de leur état succulent et de leur défaut de porosité.

Les graines que j'ai soumises au dessèchement extraordinaire, ont été prises parmi celles qui avaient subi le

dessèchement ordinaire : il avait duré environ deux mois pour les graines germées (en exceptant les pois qui exigent pour leur reprise un terme plus court); elles ont été exposées dès lors pendant quatre semaines dans le vide sous l'influence de trois livres et demie d'acide sulfurique. Je n'ai pas prolongé ordinairement au-delà de ce terme le dessèchement des graines germées dont j'ai provoqué la reprise, parce que je n'avais pas la certitude qu'elles pussent reprendre après un dessèchement ordinaire qui aurait duré plus de trois mois. Quant au dessèchement extraordinaire des graines non germées, il a été prolongé jusqu'à six mois dans le vide.

La force végétative de toutes les semences non germées que j'ai soumises à cette longue dessiccation, n'en a jamais été détruite.

La germination de plusieurs d'entr'elles qui se trouvent dans les plus petites ou les plus minces en a été retardée de quelques jours; telles sont les graines de pavot, de raiponce (*campanula rapunculus*), de pourpier et de panais (*pastinaca oleracea*); mais toutes les graines d'un certain volume, telles que le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, le maïs, le blé sarrasin, les lentilles, les pois, la vesce et même quelques graines d'un petit volume, telles que le trèfle blanc, la moutarde, la laitue, la reine marguerite, n'en ont éprouvé aucun retard.

J'ai reconnu, il est vrai, par les résultats dont on trouve le détail dans le tableau annexé à ce mémoire, qu'elles ne sont pas parvenues à un dessèchement absolu; car les mêmes graines réduites par la trituration ou la pulvérisation

à leur plus grand état de division, ayant été exposées dans le vide sous l'influence de l'acide sulfurique, y ont subi, dans le même temps, une plus grande perte que les graines entières. La différence des pertes de poids dans ces deux états peut indiquer les quantités d'eau que les graines entières ont retenue dans chaque expérience.

Cette indication ne paraît être juste que pour les semences qui, telles que les céréales, les légumineuses, le blé noir, se réduisent en poudre, et ne forment point de pâte par la trituration. La laitue, la raiponce, le panais, et toutes les graines huileuses (1), se réduisent, par la trituration, en parcelles agglutinées ou en masses liées qui se dessèchent quelquefois moins que la graine dans son état naturel.

On pourrait sans doute faire parvenir les graines entières à un dessèchement plus avancé, en ajoutant au procédé de Leslie, l'action d'un bain marie bouillant, ainsi que l'a fait M. Gay-Lussac pour d'autres corps; mais plusieurs substances végétales, et particulièrement celles qui contiennent de l'albumine (2), commencent à s'altérer à une température inférieure à 100.° centig., et l'on ne peut pas toujours distinguer, quand on en vient à la germination, si l'altération que cette fonction subit, tient à la chaleur que la graine a éprouvée, ou à son dessèchement.

---

(1) Mes résultats paraissent indiquer d'ailleurs que les graines huileuses contiennent beaucoup moins d'eau hygrométrique que les graines farineuses.

(2) Les gousses de pois qui sont presque blanches après leur dessèchement ordinaire, passent au brun foncé par une exposition de quelques heures à sec sur un bain marie bouillant qui ne leur communique qu'une température de 91.° centig.

Cent parties de graine de pois pulvérisée ont perdu 10,72 par le dessèchement à froid dans le vide pendant un mois; cette perte n'a pas augmenté par un dessèchement ultérieur.

Cent parties des mêmes graines entières ont perdu 10,1 par un dessèchement de trois mois dans le vide; elles ont germé ensuite aussi facilement que dans leur état naturel.

Cent parties des mêmes graines soumises pendant sept heures à l'action d'un bain marie bouillant, n'y ont perdu que 7,5, et elles n'ont point pu germer; il n'est pas douteux que dans ce cas elles n'aient perdu leur faculté germinative par l'effet de la chaleur, et non par le dessèchement.

Toutes les graines ne se comportent pas de la même manière que les précédentes; 100 parties de blé pulvérisé ont perdu 11,78 par leur dessèchement à froid dans le vide: 100 parties de la même graine entière ont perdu 9,65 par le même procédé continué pendant six mois; cette graine ainsi séchée a germé par l'humectation aussi promptement que dans son état naturel.

Cent parties de la même graine soumise pendant sept heures à l'action d'un bain marie bouillant, ont perdu 10,2. Ce froment a exigé dès lors pour entrer en germination sept jours de plus que celui qui n'avait pas subi cette épreuve; on ne peut décider si ce retard est dû à l'effet de la chaleur ou à celui du dessèchement.

Je crois cependant pouvoir conclure du procédé de Leslie, sur plusieurs graines qui, en raison de leur tenuité, offrent

beaucoup de prise au dessèchement, que ce dernier poussé très-loin retarde la germination; on peut même prévoir qu'il parviendrait à l'empêcher entièrement, en exposant la graine humectée à se putrifier avant qu'elle eût atteint le terme requis pour sa reprise.

Si le dessèchement par l'effet du vide n'a ôté avant la germination à aucune des graines que j'ai éprouvées, la faculté de germer, il n'en a pas été de même pour la reprise de toutes les graines germées qui avaient survécu à l'effet d'un dessèchement ordinaire.

Les graines germées n.° 1 de pois, de lentilles, de vesce, de maïs, de blé sarrasin, sont mortes sans retour par un vide sec de trois ou quatre semaines; mais un grand nombre d'autres graines germées ont été rappelées à la végétation après ces épreuves; tels sont le froment, le seigle, l'orge et les choux : c'est un phénomène singulier, que de voir la plumule n.° 3 du froment, réduite par le dessèchement dans le vide à l'état d'une extrême fragilité, se ramollir insensiblement, et commencer à prendre de l'accroissement, seulement après une humectation de plusieurs semaines: je dois observer que, dans ce dernier cas, la reprise n'a pas lieu dans toutes les plantules, et qu'elle exige beaucoup de soins pour empêcher la pourriture ou le dessèchement par excès ou par défaut d'arrosement.

La faculté plus ou moins grande que les graines germées ont d'être rappelées à la végétation après le dessèchement extraordinaire, est subordonnée au pouvoir qu'elles ont avant la germination de résister au dessèchement, et non pas à un excès d'eau qu'elles auraient acquis dans la germination;

car, en comparant dans le tableau les dessèchements des mêmes graines germées et non germées, on voit en général que les premières contiennent moins d'eau que les secondes; on voit de plus, en comparant avant la germination les dessèchements des graines entières farineuses, et des mêmes graines pulvérisées, que celles qui dans le premier mois (1) résistent le plus au dessèchement, telles que le blé, l'orge et le seigle, sont précisément celles qui, étant germées, peuvent être rappelées à la végétation après un dessèchement extraordinaire, tandis que les graines qui, telles que les pois, la vesce, le maïs, abandonnent presque toute leur eau dans la première époque de leur dessiccation, meurent sans retour, après la germination, par ce même dessèchement.

Instruction sur le tableau du dessèchement des graines dans le vide.

J'ai employé pour le dessèchement dans le vide, trois livres et demie d'acide sulfurique du commerce, qui n'avait point été exposé à l'air depuis sa fabrication. Le vide se soutenait entre deux et trois millimètres dans la pompe pneumatique.

Les noms latins correspondants aux noms français des graines sont indiqués dans la partie du mémoire qui traite de leur dessèchement ordinaire.

---

(1) On ne peut juger que dans les premières époques du dessèchement, de la manière dont elles lui résistent; parce que, à une époque beaucoup plus reculée, elles approchent presque également d'un dessèchement complet.

Lorsque le nom de la plante est désigné sans autre qualification, il indique seulement la graine entière non germée.

Lorsque le mot *germé* sans autre qualification est ajouté au nom de la graine, il désigne le degré de germination représenté sous le n.° 1 dans la planche et dans le mémoire.

Les graines pulvérisées sont celles qui, après avoir été réduites par le pilon dans leur plus grand état de division, présentent une poudre déliée : j'ai distingué sous le nom de broyées celles qui, après cette opération, offrent une pâte ou des parcelles plus ou moins liées, quoique ces deux termes puissent représenter d'ailleurs le même résultat.

On voit dans le tableau, que 100 grammes de graines de blé séché à l'air libre et à la température atmosphérique perdent 7,1 grammes par leur exposition pendant un mois dans le vide sous l'influence de l'acide sulfurique, et que cette perte monte à 8,21 grammes lorsque ce séjour dure trois mois, etc. Je n'ai fait l'observation directe que sur une quantité de graine qui n'excédait pas cinq grammes. On comprend que ces résultats doivent présenter quelques différences dans la même espèce de semence suivant sa grosseur.

Pertes que cent parties de graine en poids éprouvent par le desséchement dans le vide.

Noms des graines.	Dessèchement d'un mois.	Dessèchement de trois mois.	Dessèchement de six mois.
Blé pulvérisé.	11,78		11,78
Blé.	7,1	8,21	9,65
Blé pulvérisé, germé.	10,93	10,93	10,93
Blé germé.	7,03		
Blé germé, n.° 2.	7,1		
Blé germé, n.° 3.	7,1		
Seigle pulvérisé.	10,4		10,4
Seigle.	6,96		9,47
Seigle germé.	6,96		9,75
Orge pulvérisée.	11,94		
Orge.	6,8		
Orge germée.	6,8		
Avoine mondée pulvérisée.	13,12	13,12	
Avoine mondée.	8,41	12,84	
Avoine mondée, germée et pulvérisée.		11,86	
Maïs pulvérisé.	9,6		
Maïs.	9,0		
Maïs germé.	7,6		
Vesce pulvérisée.	9,91		
Vesce.	9,87		
Vesce germée.	9,6		

Noms des graines.	Dessèchement d'un mois.	Dessèchement de trois mois.	Dessèchement de six mois.
Pois pulvérisés.	10,72		
Pois.	10,0	10,1	
Pois germés pulvérisés.	10,31		10,5
Pois germés.	9,93		
Lentille pulvérisée.	12,1		
Lentille.	9,7		
Trèfle blanc pulvérisé.		10,44	
Trèfle blanc.		9,33	
Blé sarrasin pulvérisé.	12,46		12,46
Blé sarrasin.	10,29		11,84
Blé sarrasin germé pulvérisé.	10,34		10,34
Chou broyé.	6,09	6,09	6,09
Chou.	5,93	6,96	
Moutarde noire broyée.		8,29	
Moutarde noire.		7,91	
Chanvre broyé.			5,813
Chanvre.	6,75		6,941
Pavot broyé.			5,3
Pavot.			5,14
Pourpier pulvérisé.			9,52
Pourpier.			8,86

Noms des graines.	Dessèchement d'un mois.	Dessèchement de trois mois.	Dessèchement de six mois.
Laitue broyée.			5,398
Laitue.			5,377
Reine marguerite broyée.		8,43	
Reine marguerite.		9,18	
Panais broyé.		8,95	
Panais.		9,05	
Raiponce broyée.		6,14	
Raiponce.		7,89	

Résumé des principales observations contenues dans ce mémoire.

La plupart des graines alimentaires germées conservent leur force végétative après le dessèchement le plus avancé qu'elles peuvent éprouver à l'air libre, à l'ombre, ou sous une température de 35.°; telles sont le froment, le seigle, l'orge, le maïs, la vesce, les lentilles, le cresson alénois, le chanvre, le chou, la moutarde, la laitue, le blé sarrasin. Les graines qui m'ont paru dépourvues de cette faculté sont la fève, le haricot, le pourpier, la raiponce, le pavot.

Parmi les graines germées qui peuvent être rappelées à la végétation après un dessèchement fait à l'ombre ou à 35.° centig., on en trouve qui conservent cette faculté à la température de 70.° centig. ou à la température la plus élevée

que le soleil peut communiquer au sol dans nos climats ; telles sont les graines de froment, de seigle, de vesce et de chou, dans la première époque de leur développement. Leur force végétative ne s'est, toutefois, maintenue dans ce cas, qu'autant qu'elles paraissaient sèches, ou dépourvues de leur eau de végétation, avant d'être soumises à cette température élevée.

Une graine germée et desséchée emploie à reprendre après son humectation, au moins le même temps, et souvent plus de temps qu'une graine de même espèce non germée n'en met à germer. D'après ce résultat, on conçoit que des graines lentes à germer et disposées à la putréfaction, telles que les fèves et les haricots, ne doivent pas, lorsqu'elles sont sèches et germées, rentrer en végétation ; elles se putréfient avant d'avoir atteint le terme requis pour leur reprise. D'ailleurs la cause la plus commune de la perte des graines germées paraît dépendre de la disposition du germe à un dessèchement trop avancé.

Les graines germées et desséchées mettent, toutes choses égales, d'autant plus de temps pour commencer à faire un nouveau développement par l'humectation, que leur germination était plus avancée avant le dessèchement.

Les graines sèches germées (pour peu que leur germination ait été prolongée avant le dessèchement) perdent leurs radicules dans la reprise. Cette perte, qui réduit les plantules à des espèces de boutures, rend la végétation moins vigoureuse qu'elle ne l'aurait été si elle n'eût pas souffert d'interruption.

Dans l'état sec une graine germée perd plus prompte-

ment qu'une graine non germée la faculté de végéter. La plupart d'entr'elles la conservent au moins pendant trois mois de dessèchement; mais je n'en ai vu aucune qui l'ait conservée au bout d'un an.

Un dessèchement artificiel beaucoup plus avancé que celui auquel les graines peuvent parvenir naturellement, n'a ôté, à aucune d'elles, avant la germination, et sous la température atmosphérique, la faculté de végéter. Quelques-unes d'entr'elles seulement ont requis pour germer, après cette épreuve, une humectation plus prolongée.

Le même dessèchement appliqué aux graines germées a privé certaines espèces de toute leur force végétative, et n'a porté aucun préjudice à la reprise de plusieurs autres. Celles qui y ont succombé, sont les graines germées n.° 1 de vesce, de pois, de lentille, de maïs et de blé sarrasin : celles qui y ont survécu, sont les graines de froment, de seigle, d'orge et de chou.

On peut juger si une graine farineuse germée a la faculté de reprendre après un dessèchement extraordinaire, en soumettant, pendant trois ou quatre semaines au vide sec, les graines non germées dans l'état entier, et dans l'état pulvérisé, et en comparant les dessèchements qu'elles subissent dans ces deux états. Celles qui y éprouvent des pertes de poids peu différentes, ou qui ne diffèrent au plus que d'un cinquième, n'ont pas, lorsqu'elles sont germées et séchées extraordinairement, la faculté d'être rappelées à la végétation; celles au contraire qui subissent une beaucoup plus grande perte dans l'état pulvérulent que dans l'état entier, ont cette faculté.

Les observations précédentes nous ont conduit à montrer que plusieurs espèces de graines qui ont germé à la surface du sol sans y avoir pénétré, et qui y ont éprouvé tout le dessèchement que l'ardeur du soleil doit produire, peuvent, après une mort apparente, être rappelées à la végétation par la seule humectation; nous avons vu qu'une même graine peut, dans les différents degrés de sa germination, supporter successivement et à plusieurs reprises ces alternatives de dessèchement et de végétation sans en périr, et cela jusqu'à ce que les racines aient pris un alongement suffisant pour pénétrer profondément dans la terre, et garantir la plante d'un dessèchement devenu dès lors fatal à sa conservation.

Toutes les semences germées n'ont pas, il est vrai, une vitalité aussi remarquable; mais il est intéressant d'observer que le froment et le seigle, qui dans nos climats tiennent le premier rang parmi les graines alimentaires, le conservent encore par l'avantage de subir facilement cette sorte de résurrection.

Froment. 1 2 3

Seigle. 1 2 3

Orge. 1 2 3

Avoine mondée. 1. 2 3

Maïs. 1 2 3

Blé Sarrasin. 1 2 3

Vesce. 1 2 3

Lentille. 1 2 3

Pois. 1 2 3

Haricot. 1 2 3

Fève. 1 2 3

Cresson Alenois. 1 2 3

Chou. 1 2 3

Chanvre. 1 2 3

Panais. 1 2 3

NOTICE

SUR LA MATIÈRE QUI A COLORÉ EN ROUGE

LE LAC DE MORAT

AU PRINTEMPS DE 1825.

PREMIÈRE PARTIE.

SUR LA MATIÈRE ROUGE CONSIDÉRÉE SOUS LE RAPPORT DE L'HISTOIRE NATURELLE.

PAR M. LE PROFESSEUR DE CANDOLLE.

LE lac de Morat a présenté, surtout vers la fin de l'hiver 1825, un phénomène remarquable, savoir, qu'il s'est trouvé couvert en plusieurs places d'une matière rouge qui le colorait d'une manière si extraordinaire que tous les habitants riverains en furent vivement frappés. Un article inséré par M. le docteur Engelhardt dans le *Schweizer-Bote* appela sur ce phénomène l'attention des naturalistes suisses. Ceux de Genève mirent dès lors un grand intérêt à en connaître les détails, et, s'il était possible, l'origine. M. Colladon écrivit à M. Schultess, pharmacien à Morat, pour obtenir des renseignements à ce sujet, et reçut par cette voie, de M. le docteur Engelhardt, non-seulement deux lettres qui racontaient les faits, mais plusieurs bouteilles

remplies des diverses matières qui paraissaient concourir à la formation du phénomène ; M. Trechsel fils, de Berne, écrivit aussi à M. le docteur Vaucher un récit assez circonstancié de ce qu'il avait vu.

M. Colladon, toujours animé du désir de connaître ce qui tient à l'histoire naturelle du pays, distribua les matières qu'il avait reçues entre les naturalistes et les chimistes de Genève pour les étudier sous différents points de vue.

Nous allons exposer successivement : 1.° le récit des faits d'après les observateurs qui ont pu les étudier sur le lac de Morat même ; 2.° les résultats, sous le rapport de l'histoire naturelle, de l'observation des matières qui ont été remises par M. Colladon à M. De Candolle.

Les résultats des analyses chimiques de MM. Colladon et Macaire feront l'objet d'une seconde partie annexée à ce Mémoire.

§. 1. *Récit du phénomène, tiré des lettres des observateurs MM. Engelhardt et Trechsel.*

Le phénomène qui, par son intensité, a appelé cette année d'une manière spéciale l'attention des naturalistes sur le lac de Morat, n'est pas nouveau ; il se présente presque tous les printemps, et les pêcheurs expriment ce fait en disant que le lac *fleurit* (1) ; il est possible que ce soit à

(1) On dit aussi que le lac de Genève fleurit au printemps dans les environs de Vevey ; mais ce phénomène n'a point été étudié, et on ignore encore si ses apparences et ses causes ont du rapport avec ce qui se passe au lac de Morat.

ce phénomène que Sulzer ait fait allusion à la page 12 de son Voyage en Suisse, et Haller au 2109 de son Histoire des plantes de Suisse; mais ils donnent l'un et l'autre trop peu de détails pour pouvoir rien affirmer à cet égard.

Cette année, le phénomène a duré depuis le mois de Novembre jusqu'aux mois de Mars et d'Avril, et paraît même s'être prolongé en Mai, puisque c'est à cette époque que les matières qui le causent ont été expédiées à Genève. Les observateurs paraissent croire que la douceur de l'hiver et le peu d'élévation des eaux du lac ont pu favoriser le développement de la matière évidemment organique qui cause la rougeur du lac.

« Pendant les premières heures du jour on ne remarquait rien de particulier sur le lac; mais bientôt après, dit M. Trechsel, on voyait de longues lignes rouges très-régulières et parallèles le long des bords du lac et à quelque distance du rivage; les brises poussaient cette matière dans les petits golfes, et elle s'amoncelait autour des roseaux. Là elle couvrait la surface du lac d'une écume fine, rougeâtre, formant des couches de couleur variant d'un noir verdâtre jusqu'au rouge le plus délicieux; on en voit de jaunes, de rouges, de grises, de toutes les couleurs; quelques-unes sont marbrées, d'autres présentent des figures assez semblables à celles produites par l'électricité positive sur l'électrophore. Pendant le jour cette masse exhale une odeur infecte; pendant la nuit tout disparaît pour reparaître le lendemain. »

Lorsque le lac est agité par des vents trop violents, le phénomène disparaît; il se représente de nouveau quand le calme se rétablit.

Plusieurs espèces de poissons, telles que la perche et le brochet, avaient (probablement pour avoir mangé de cette matière) les arètes et même les chairs teintes en rouge, comme si on les eût nourries de garance, mais sans autre inconvénient, dit le docteur Engelhardt; ce même observateur, ainsi que M. Trechsel, racontent que d'autres petits poissons qui viennent à la surface pour respirer ou donner la chasse aux mouches périssaient après quelques convulsions lorsqu'ils traversaient cette matière, soit, selon les uns, pour en avoir avalé, soit, selon les autres, à cause du méphitisme de l'air qui se trouvait à sa surface.

§. 2. *Examen des matières envoyées de Morat, fait sous le rapport de l'histoire naturelle.*

Les matières envoyées de Morat, prises sur le bord du lac et renfermées dans des bouteilles closes, sont arrivées à Genève au bout de vingt-quatre heures : lorsqu'on les ouvrait, elles exhalaient une odeur extrêmement fétide. On les a versées dans des vases, et on a vu qu'il s'y présentait deux matières fort distinctes, savoir, une matière très-menue et d'un rouge brun, et une autre en plaques irrégulières et d'un vert sale. Nous allons les examiner séparément.

Lorsqu'on filtre la masse, on obtient en grande quantité la matière d'un rouge brun. Cette matière placée dans l'eau vient nager à la surface; si on l'a obtenue sans filtration, et si on la mêle dans l'eau, on voit le liquide présenter trois zones, une supérieure qui renferme la ma-


M. Ph. et H. nat. V. III 2.de p.e
1
2
3
4
Pages 33, 34 et

tière presque pure, une intermédiaire qui est de l'eau, et une inférieure qui est un amas de divers immondices ou fragments qui étaient mélangés avec la matière brune.

Le premier jour, l'eau qui sépare ces deux couches est parfaitement claire et sans couleur; mais au bout de deux ou trois jours, on voit cette eau se colorer en lilas-rose, puis en rouge-lilas très-vif, comme on le voit représenté dans la fig. 1. La fig. 2 représente l'eau colorée séparée de toutes les autres matières. Cette couleur commence toujours par la partie supérieure; elle va en descendant dans le liquide, et il est évident qu'elle provient de la matière brunâtre qui surnage. Lorsqu'on agite le vase, toutes les zones se mêlent et le liquide paraît d'un lilas sale et plus ou moins brunâtre ou rougeâtre. Il est donc certain que la coloration de l'eau tient essentiellement à la matière rouge-brune qui forme la couche supérieure et flottante. C'est cette matière qui a dû être examinée avec le plus d'attention.

Lorsqu'on l'examine à la loupe seulement, ou à un faible microscope, on n'y voit qu'un amas de filets cylindriques très-menus, et on conçoit que si c'est ainsi que Haller l'a observée, il a pu la désigner par les expressions suivantes: *Conferva purpurea aquis innatans. Hanc stagnorum aquis et confervis innatantem confervam vidi, tenerum pollinem, qui tamen continuam crustam efficerat, lætè purpureum.* (Hist. st. helv. n.° 2109.)

Mais lorsqu'on la soumet à un fort microscope, alors la scène change: les filets cylindriques sont marqués de raies transversales le plus souvent entières et en an-

neaux, quelquefois interrompus; ces anneaux sont très-rapprochés les uns des autres et assez réguliers; ce rapprochement des anneaux pouvait déja faire présumer que ces filets n'étaient point des conferves, mais appartenaient au genre des oscillatoires de M. Vaucher; ce doute s'est changé en certitude lorsque l'on a vu le mouvement propre de ces filets; on les voit se fléchir ou se courber, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, avec assez de rapidité et de manière à ne laisser aucun doute sur leur animalité.

La matière qui colore en rouge le lac de Morat est donc une oscillatoire, et elle paraît même très-analogue à l'*oscillatoria subfusca* décrite par Vaucher dans son Histoire des conferves, p. 163, et figurée pl. 15, f. 5. M. Vaucher ayant trouvé cette espèce dans le Rhône, nous a mis à portée de la comparer avec celle du lac de Morat. Celle du Rhône se présente à la vue simple sous la forme d'un petit tapis d'un vert foncé, un peu olivâtre, qui recouvre la boue et les pierres; vue au microscope elle offre des tubes presque transparents de même grosseur que celle de Morat, mais munis d'anneaux beaucoup moins rapprochés et moins épais. L'espèce qui a coloré le lac de Morat paraît donc une espèce distincte qu'on pourrait appeler *Oscillatoria rubescens*.

La fig. 4 représente les filets de cette oscillatoire tels qu'ils se présentent sous le microscope d'Amici à un grossissement de 400 fois. Les anneaux paraissent être situés à l'intérieur d'un tube membraneux; du moins on voit souvent des portions tubulaires du filet dépourvues d'anneau et des fragments plus ou moins complets d'anneaux flottants dans le liquide du porte-objet. La matière colorante paraît conte-

nue ou dans les anneaux ou entre les anneaux; il est vraisemblable que, par la fermentation ou la putréfaction de ces matières, qui a lieu, soit à leur mort, soit peut-être déjà dans un état maladif, cette matière colorante se dissout dans l'eau et forme cette belle couleur lilas-rose qui finit par se développer dans l'eau sur laquelle les oscillatoires nagent.

Les lambeaux d'un vert sale qui étaient mêlés avec cette matière rougeâtre dans l'eau envoyée de Morat, sont plus difficiles à bien apprécier; on les a comparés avec assez de justesse, quant à l'apparence, à des fragments du thallus de quelque lichen foliacé; ce sont des lambeaux fétides un peu mous, à peu près de la pesanteur de l'eau, presque tous irréguliers et déchiquetés sur les bords, d'un côté blanchâtres, de l'autre d'un vert sale, de demi-pouce à trois pouces de long, et de demi-pouce à un pouce de largeur. Lorsqu'on les met sous le microscope, on n'y aperçoit presqu'aucune trace distincte d'organisation, sinon de petites raies qui annoncent un tissu mal déterminé; il est possible que ces lambeaux soient des débris des grands végétaux qui vivent dans le lac, tels que des nenuphars et des scirpes; ils est possible qu'ils aient été des matières analogues à quelque espèce d'ulve ou de rivulaire maintenant à moitié décomposée; il est possible qu'ils soient les débris du fourreau de l'oscillatoire et soient analogues aux corps que M. Vaucher a figurés dans son *Oscillatoria vaginata*, pl. 15, f. 13, et dans tous les nostochs; si cette dernière hypothèse venait à être vérifiée par ceux qui étudieront le phénomène sur sa place originelle, elle tendrait à confirmer l'idée indiquée plus haut que l'oscillatoire de Morat est une espèce dif-

férente de l'*oscillatoria subfusca;* mais la grandeur et même l'apparence de ces fragments laissent beaucoup de doute à cet égard.

La matière qui tombe au fond de l'eau sur laquelle nagent les oscillatoires, est un mélange confus et analogue à de la lie; il se compose de menus débris de ces fourreaux, de fragments de la boue du lac, et de débris de matières organiques végétales ou animales; on y trouve aussi, mais en petite quantité, des débris des filets d'oscillatoires sans mouvement et probablement morts.

Lorsqu'on a placé des oscillatoires du lac de Morat dans de l'eau, on les a vues se disposer sur les bords du bocal, en filets assez longs, de couleur brune dans leur partie inférieure, et verts à la partie supérieure : cette partie verte fait-elle partie intégrante de l'autre? est-ce un commencement de la formation d'un fourreau? est-ce un âge particulier de l'oscillatoire? est-ce une formation étrangère à son essence? toutes ces questions n'ont pas encore de réponse complète. L'analogie avec les autres espèces du genre semble confirmer l'opinion que cette production verte fait réellement partie du développement de l'oscillatoire et est peut-être un commencement de la formation du fourreau.

L'histoire de ces êtres ambigus est trop difficile pour chercher à la débrouiller entièrement à l'occasion d'une espèce transportée hors de son lieu natal, et que nous ne pouvons observer que dans un état incomplet et à plusieurs égards morbide; nous nous contenterons donc de conclure, des observations précédentes, que la cause de la rougeur extraordinaire observée dans le lac de Morat est le développe-

ment d'une multitude immense d'une oscillatoire qui paraît n'être pas décrite par les naturalistes et que nous désignerons dans le langage et la forme des livres d'histoire naturelle comme suit :

Oscillatoria rubescens, pl. fig. 3 et 4.

O. filis cylindricis tenuissimis ($\frac{1}{360}$ *lin-diam*) *fusco-rubescentibus confertissimè annulatis.*

Conferva purpurea aquis innatans, Hall. helv. n. 2109?

Hab. in lacu Morattensi; præcipue hyeme et vere; interdum temperie favente valdè multiplicata, ad superficiem fluitans et aquam rubram efficiens.

SECONDE PARTIE.

EXAMEN CHIMIQUE DE LA MATIÈRE ROUGE DE MORAT.

PAR MM. COLLADON-MARTIN ET MACAIRE-PRINSEP.

Le mémoire que l'on va lire est destiné à servir de suite et de complément aux observations qui vous ont été présentées sur la matière rouge du lac de Morat; et comme les apparences physiques y ont été décrites avec grand soin, les auteurs de ce petit travail n'y reviennent point et passent sur-le-champ aux résultats que leur a fournis l'analyse chimique.

Jetée sur un filtre ou digérée dans un peu d'eau froide, la matière rouge du lac de Morat laisse séparer une petite quantité d'une liqueur opale, rougeâtre, d'une odeur maré-

cageuse, d'une saveur fade. Elle rougit le tournesol; s'éclaircit par les acides étendus; donne avec la potasse pure un précipité gélatineux, soluble dans les acides; précipite en blanc le muriate de baryte. L'alcool en sépare une matière blanchâtre et légère que l'eau redissout; l'oxymuriate de mercure n'y donne aucun précipité, ce qui indique qu'il n'y a pas d'albumine; le protonitrate de mercure donne un précipité gélatineux, l'infusion gallique un abondant dépôt violet. Chauffé à une douce chaleur, puis porté à l'ébullition, le liquide ne se coagule point et dépose par l'évaporation une matière légèrement transparente, cornée, ayant l'odeur de la colle forte, soluble à froid sans résidu dans l'acide muriatique, ce qui indique dans la liqueur examinée la présence de la gélatine et de quelques sels. Si l'on laisse séjourner quelque temps dans l'eau la matière rouge, les produits de la fermentation qui s'établit, et en particulier le souscarbonate d'ammoniaque, rendent plus soluble dans l'eau la substance colorante, et la liqueur filtrée est couleur lilas; quelques gouttes d'acide sulfurique, en saturant le sel, en précipitent une substance d'un beau violet. L'alun y forme une laque violette. La chaleur seule peut aussi, par le dégagement du sel ammoniacal, laisser déposer la résine colorante et simuler ainsi une coagulation; mais ce phénomène n'a point lieu avec la matière fraîche. La matière solide égouttée et séparée par la décantation des corps étrangers, était en masse molle, tenace, plastique, à peu près comme une pâte glutineuse dont elle avait assez bien l'odeur, d'une couleur rouge légèrement brunâtre. Le chlore liquide la décolorait et la laissait sous l'apparence de fibres ou tubes entrelacés,

de couleur blanche. Desséchée sur le feu, elle se décolore et devient grisâtre. On l'a mise alors dans un petit tube fermé par un bout, à l'extrémité ouverte duquel étaient deux papiers réactifs, l'un bleu (tournesol) et l'autre jaune (curcuma), et l'on a chauffé graduellement la matière. L'action du feu a fait dégager d'abord une grande quantité d'eau acide qui a rougi le papier bleu; puis bientôt une abondante production de souscarbonate d'ammoniaque a rougi le papier jaune et bleui de nouveau le tournesol précédemment rougi. Il s'est dégagé une huile noire, fétide; la matière s'est boursoufflée et a laissé un résidu charbonneux, léger et abondant. Ce charbon examiné a paru contenir une quantité notable de souscarbonate de potasse.

Cent grains de la matière rouge ont été mis en digestion dans une suffisante quantité d'éther sulfurique; ce fluide s'est coloré en jaune orangé vif, et colorait le papier en orangé, rougissant à l'air. En filtrant et lavant la matière avec de nouvel éther, elle est entièrement dépouillée de la teinte rouge, et reste à l'état de filaments verdâtres. La liqueur éthérée rouge, évaporée à une douce chaleur, laisse déposer une substance pulvérulente d'un rouge orangé très-vif; cette substance est soluble à froid dans l'éther, dans l'alcool, insoluble dans l'eau qui la précipite de ces dissolutions éthérées et alcooliques. Elle se dissout dans l'essence de térébenthine, qui par la chaleur la fait virer au vert; dans la potasse caustique elle se dissout sans altération, verdit dans l'acide nitrique, et par la chaleur elle s'y dissout. La liqueur acide évaporée à siccité laisse un résidu blanchâtre, qui n'est pas amer, se dissout dans l'eau, rougit le tournesol, préci-

pite abondamment l'eau de chaux en blanc grenu, a tous les caractères de l'acide oxalique.

Par l'action du feu, la matière colorante rouge verdit, puis se boursouffle, noircit, donne lieu à un vif dégagement d'acide acétique, et répand l'odeur des matières végétales brûlées. Une légère chaleur la fait virer au vert, et elle a éprouvé une altération qui la rend soluble dans l'eau; cette substance paraît avoir toutes les propriétés d'une substance résineuse de nature végétale.

L'alcool froid ou bouillant agissant sur le résidu vert de la matière traitée par l alcool, se colore en vert légèrement jaunâtre, et les tubes lavés avec de nouvel alcool sont complètement blanchis. L'alcool évaporé laisse déposer une substance verte, soluble dans l'eau, l'huile, les alcalis, l'alcool, ayant une grande analogie avec la résine verte des végétaux appelés chlorophylle par Pelletier et Caventon. Elle donne au feu des produits de nature végétale.

Le résidu est traité par de l'eau distillée bouillante, et filtré. La liqueur presqu'incolore précipite abondamment la noix de galles en blanc, ne précipite point avec le sublimé corosif, et passe à la putréfaction animale. L'évaporation donne une grande proportion de gélatine, et quelques sels, comme sulfate de magnésie et de chaux, etc.

L'acide acétique bouillant dissout encore une grande proportion de gélatine; la liqueur ne donne pas d'indices de dissolution de fer.

Le résidu épuisé par tous ces menstrues a été traité à chaud par l'acide muriatique étendu, qui a dissous un peu de fer, du sulfate de chaux, et a donné des indices d'une dissolution nouvelle de gélatine.

Le résidu séché et inciméré a donné trois à quatre pour cent d'une poudre grisâtre, composée de sulfate, carbonate et phosphate de chaux, oxide de fer, et de manganèse et silice.

En résumant les faits énoncés dans ces recherches, on voit que la matière rouge du lac de Morat est composée :

1.° D'une matière colorante rouge, résineuse.

2.° D'une résine verte (chlorophylle?).

3.° D'une très-grande proportion de gélatine.

4.° De quelques sels terreux ou alcalins, d'oxide de fer, etc.

L'analyse chimique, d'accord avec l'observation microscopique, démontre l'existence, dans cette matière du lac de Morat, d'une substance animale organisée, que le célèbre botaniste qui nous a précédés regarde comme appartenant au genre oscillatoire. Ce résultat est de quelque intérêt en ce qu'il paraît confirmer l'opinion de quelques naturalistes, sur l'origine des produits de nature animale, rencontrés dans ces derniers temps par plusieurs chimistes dans un grand nombre d'eaux minérales. Dernièrement encore, M. Vauquelin a fait l'analyse d'une substance verte trouvée dans les eaux de Vichi et qui lui a paru avoir avec l'albumine de grandes analogies. M. de Gimbernat a cru de même retrouver des substances voisines de la gélatine dans plusieurs eaux minérales, et l'existence de cette matière animale en grande proportion dans les oscillatoires du lac de Morat nous paraît rendre fort probable que l'action des eaux sur des animaux de même genre explique la présence des substances animalisées que l'on y a rencontrées. L'effet

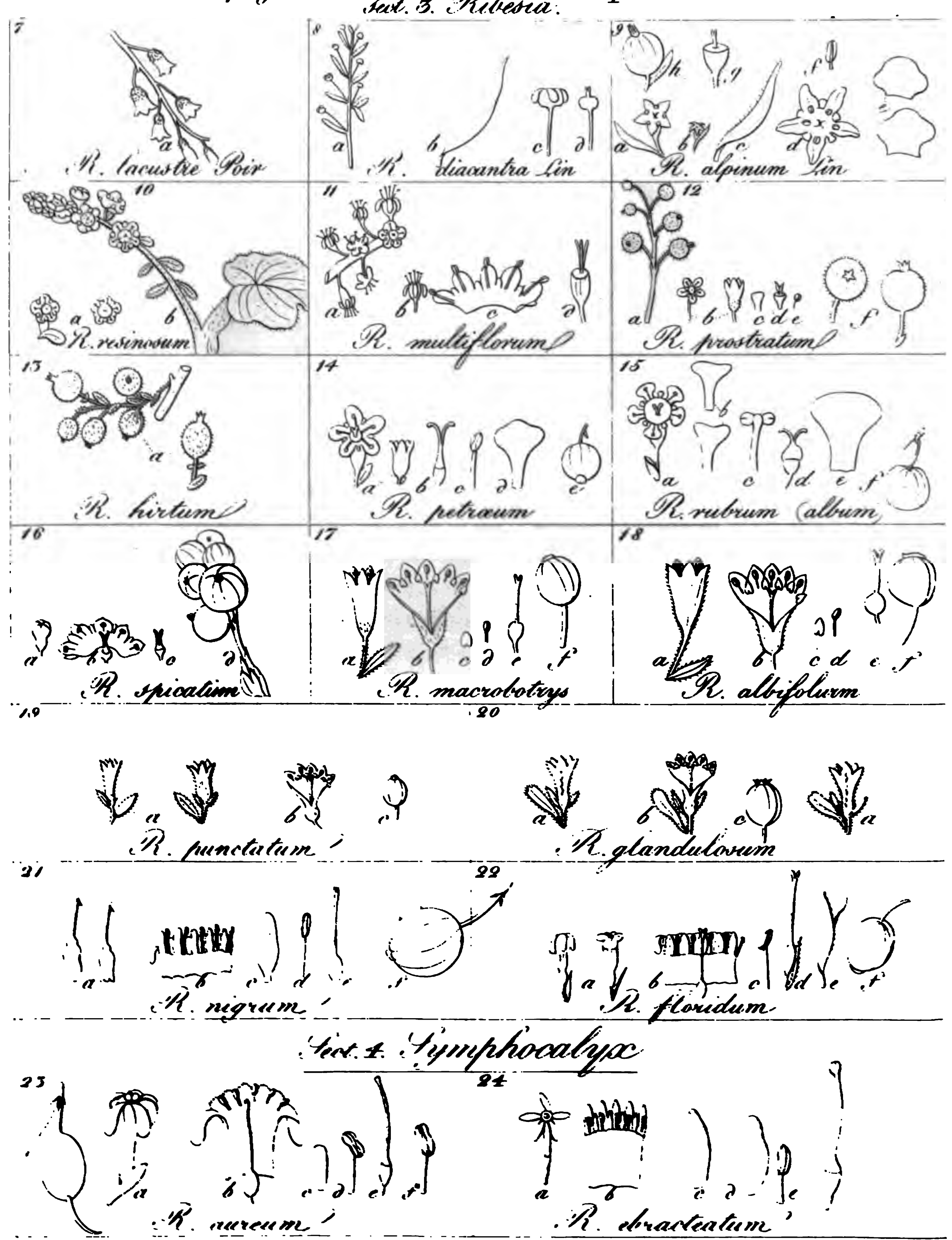
des alcalis et autres substances actives contenues dans la plupart de ces eaux, l'influence de la température, et la diversité des espèces qui peuvent habiter différentes eaux, permettent aussi de concevoir les différentes modifications que ces matières présentent à l'analyse dans les différents lieux.

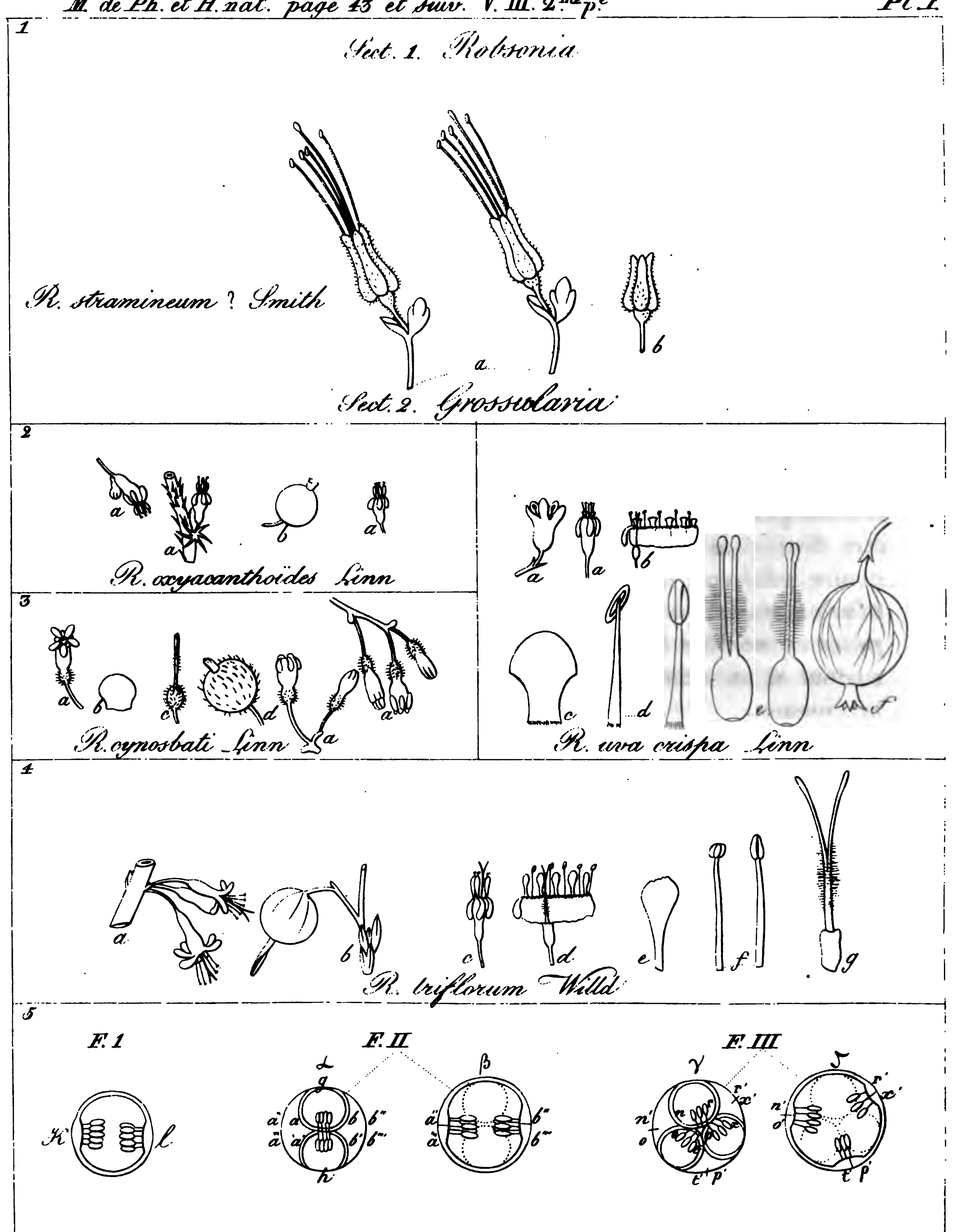
Je Ph. H. nat. V. III. pe 2.e p. 43 et suiv.



Ribes stramineum Smith trans. soc. Linn.
R—? fuchsoides Moc. et Sess. flor. Mexic. ined.




Sect. 3. Ribesia.
R. lacustre Poir
R. diacantha Lin
R. alpinum Lin
R. resinosum
R. multiflorum
R. prostratum
R. hirtum
R. petræum
R. rubrum (album)
R. spicatum
R. macrobotrys
R. albifolium
R. punctatum
R. glandulosum
R. nigrum
R. floridum
Sect. 4. Symphocalyx
R. aureum
R. ebracteatum


1
Sect. 1. Robsonia
R. stramineum ? Smith
a
b
Sect. 2. Grossularia
2
a
a
b
a
R. oxyacanthoïdes Linn
3
a
b
c
d
a
a
R. cynosbati Linn
a
a
b
c
d
e
f
R. uva crispa Linn
4
a
b
c
d
e
f
g
R. triflorum Willd
5
F. I
K
l
F. II
β
g
h
F. III
γ
n
o
t
p

MÉMOIRE

SUR LA FAMILLE DES GROSSULARIÉES.

PAR J. L. BERLANDIER.

PARMI les nombreuses familles dont le règne végétal se compose, l'une des plus petites est sans doute celle des Grossulariées, dont les espèces fort semblables entr'elles présentent peu de divisions. Cette famille assez naturelle peut être distinguée au milieu de toutes les calyciflores; *un ovaire adhérent, uniloculaire, surmonté de deux styles plus ou moins soudés, des étamines, des pétales et des sépales en nombre quinaire*, sont ses caractères distinctifs, surtout si on ajoute qu'elle est toute composée de petits arbrisseaux.

Ce fut en 1823 que j'en commençai l'étude, mais avec si peu de matériaux, que la notice suivante est sans doute très-incomplète. Aidé de précieux conseils, ainsi que de l'herbier et des notes de M. le professeur De Candolle, j'ai tâché d'en tirer tout le parti dont j'étais capable. Qu'il me soit donc permis par le seul moyen qui soit en mon pouvoir, de donner des marques de ma gratitude envers ceux qui m'ont aidé de leurs lumières, en leur offrant, comme un faible hommage de reconnaissance, ce premier essai d'études, et particulièrement envers M. De Candolle, dont les complai-

sances m'ont mis à même d'étudier cette branche si intéressante de l'histoire naturelle, et envers M. Seringe, dont les bons avis ne m'ont pas été moins utiles.

Ci-joint quelques tableaux d'organes propres à faire reconnaître les différentes espèces et l'ensemble de la famille. Les dessins des espèces dont je n'avais pas d'exemplaires ont été calqués sur les auteurs qui les ont figurées.

SECTION I.re

HISTOIRE DES ORGANES.

§. 1. *Organes de la végétation.*

Vég. Ce sont de petits arbrisseaux de 3 à 5 pieds, assez ligneux, qui varient de hauteur suivant les localités. Des rameaux plus ou moins droits, étalés ou presque couchés, sont dans la plupart des espèces couverts d'une écorce grise ou brunâtre : l'épiderme fort mince se détache par plaques en automne ou en hiver.

Racines. Celles que j'ai vues étaient d'une longueur proportionnée aux tiges et garnies de chevelu.

Poils. Ils sont en tête et passent à l'état d'aiguillons comme dans quelques rosiers, dans le *Ribes prostratum ;* en tête et visqueux dans les *R. orientale* et *resinosum ;* simples ou ramifiés sur les feuilles et les pétioles d'un grand nombre d'espèces ; enfin, il en est de lymphatiques, blancs et horizontaux sur les styles des *R. uva crispa* et *tri-*

florum. En général, leur présence (excepté dans ces derniers) paraît un caractère peu important.

Glandes. Sont petites, jaunes, très-transparentes, remplies d'huile essentielle dans les *R. nigrum* et *Pensylvanicum*; se trouvent sur les feuilles, le calyce, les bourgeons et les fruits, organes de même nature.

Aiguillons. Ils manquent ou existent selon les espèces, quelquefois même dans une même espèce (*R. uva crispa*, *R. orientale*) : d'autres fois ils se développent en grande quantité. Leur nombre n'est point un caractère spécifique, comme quelques auteurs l'ont cru; on en trouve 1, 2 et 3 axillaires, et indépendamment d'autres plus petits et épars dans les *R. diacantha et oxyacanthoïdes*.

Bourgeons. Des écailles embriquées, marcescentes, de grandeur variable, disposées sans ordre, glabres, ou quelquefois couvertes d'une poussière glaucescente, ou glanduleuse, selon les espèces, constituent les bourgeons des Ribes qui tous sont pétiolaires. Les écailles extérieures sont à 3-5 nervures, nombre en rapport avec le nombre des lobes de la feuille; ce qui démontre que le limbe n'est que l'épanouissement des fibres dont le pétiole n'est que la réunion.

La forme des bourgeons varie suivant les espèces; ils sont obtus et à écailles obtuses dans les *R. nigrum* et *Pensylvanicum*, presque pointus dans le *R. alpinum*, etc.

Les *Feuilles*, assez semblables à celles de la vigne, sont palmées, sortent des mêmes bourgeons que les fleurs, et sont ou pliées en éventail ou roulées en cornet. Dans le bourgeon, celles des *R. nigrum* et *Pensylvanicum* semblent un corps glanduleux; de grosses glandes, en grande

quantité, en couvrent toute la surface; peu après, la feuille grandit, elles deviennent distantes, et comme il paraît qu'il ne s'en reforme pas d'autres, les feuilles adultes sont tout au plus un peu glanduleuses. Ce fait, qui paraît être le même pour les poils, explique assez bien pourquoi une surface est tomenteuse dans sa jeunesse, tandis que dans un âge plus avancé elle est à peine poilue. Ces feuilles sont à trois lobes, ou à cinq si les deux latéraux se subdivisent; leur forme varie d'abord selon quelques espèces, ou enfin souvent, sur un même pied (*R. alpinum*). Au sortir du bourgeon, leur limbe, fort rudimentaire, se développe très-rapidement, tandis que le pétiole, très-dilaté, parce qu'il était destiné à former une écaille, si le limbe eût avorté, s'alonge, et devient souvent aussi long que ce dernier.

§. 2. *Organes de la reproduction.*

INFLORESCENCE. Les fleurs sont, ou en grappes ou portées sur des pédoncules 1, 2 et 3-flores. Ces grappes ou ces pédoncules présentent un bon caractère, lorsque, pendant la fleuraison et la fructification, ils sont redressés ou pendants. Le *R. spicatum* n'a pas réellement les fleurs en épis.

BRACTÉES. Toutes sont foliacées, pointues ou obtuses, entières, bifides ou trifides, plus ou moins longues que les fleurs, les pédoncules, ou les pédicelles selon les espèces. Leur longueur relative est un mauvais caractère dans le *R. alpinum*, où, selon les époques de la fleuraison plus ou moins voisines de celles de la fructification, elles sont plus ou moins longues que les fleurs. Leur intégrité n'est pas toujours constante : dans le *R. uva crispa*, on les a vues entières,

bifides ou trifides, et c'est ce qui avait fait établir le *R. uva crispa*, *Grossularia* et *reclinatum*, qui ne constituent qu'une espèce. M. Smith vient seulement de les réunir dans sa *Flora Anglica* sous le nom de *Grossularia*, nom qui ne paraît pas admissible puisqu'elles avaient déjà été réunies par MM. De Lamarck et De Candolle en une seule espèce, sous le nom d'*uva crispa*.

MM. Ruiz et Pavon, et M. Kunth, décrivent des bractéoles quelquefois opposées et placées à la base de l'ovaire.

Le *R. uva crispa bracteatum*, variété remarquable, a ses baies munies de 4 à 5 bractées larges et sépaloïdes.

FLEURS. La plupart sont peu apparentes, assez petites, rouges, jaunes, blanches ou incolores, et presque toutes inodores.

1.° Le *calyce* campanulé ou tubulé, avec un grand nombre d'intermédiaires, a sa partie supérieure divisée régulièrement en 5 lobes réfléchis, étalés ou droits, toujours entiers, excepté dans le *R. trifidum*: la partie inférieure adhérente à l'ovaire est glabre, poilue, pubescente ou hispide, selon les espèces.

2.° La *corolle* est formée de 5 pétales distincts, alternes avec les étamines et les sépales, assez petits, d'une forme différente d'espèce à espèce, colorés ou verdâtres, plus ou moins redressés, et d'une forme souvent difficile à décrire : la plupart sont entiers, peu sont déchirés au sommet; il en est de glabres et de ciliés; la base est dans quelques-uns poilue. M. Withering dit que dans le *R. alpinum* les pétales se transforment quelquefois en étamines : ce fait, que je n'ai pu vérifier, est fort probable et ne serait pas le premier exemple de cette transformation.

3.° Les *Etamines*, toujours en nombre quinaire, alternes avec les pétales, donc opposées aux sépales, sont libres, saillantes, insérées comme la corolle sur la gorge du calyce, ou plutôt d'un prolongement plus ou moins visible du torus, lequel n'est remarquable que dans les Ribes à calyce coloré : c'est dans ceux-là que le sommet du tube du calyce est tapissé d'une lame très-mince et verte qui est le torus : il sert d'intermède dans la soudure du calyce avec l'ovaire. Ces étamines, beaucoup plus longues ou plus courtes que les pétales ou les pistils, ont les *filets* cylindriques ou coniques, blancs ou rougeâtres, et insérés au milieu du dos des anthères : les *anthères* biloculaires, striées longitudinalement, rougeâtres ou jaunâtres, s'ouvrent le long des stries du côté intérieur : le *connectif* est presque nul ou incomplet, excepté dans le *R. rubrum album*, peut-être pas même dans toutes les variétés de cette espèce : dans celle-ci, les anthères blanches, séparées par un connectif distinct, s'ouvrent latéralement et transversalement par le moyen de deux lèvres horizontales.

M. Wallroth a vu des pieds de *R. alpinum* dont les anthères presque sessiles sont destituées de pollen ; ce sont les individus femelles : les pieds mâles ont au contraire des étamines à longs filets, des anthères pollinifères, et souvent leurs pistils avortent.

Le *R. Kunthii* a, d'après M. Kunth, 5 ou 6 étamines : dans le *R. stramineum* il y en a 5, mais quatre très-longues et une presque avortée.

4.° Pistil. Un *ovaire* uniloculaire, glabre, pubescent, poilu ou hispide, est surmonté d'un style unique comme le

R. aureum, bifide dans le R. *uva crispa*, trifide dans le *multiflorum* (Kit.). Les canaux pistillaires de tous ces styles partiels se réunissent ou les styles eux-mêmes se soudent. Les *stigmates* placés au sommet des styles sont la plupart presque nuls ou en petites têtes, obtus et peu distincts.

Fruits. Ce sont des baies dont la grosseur, la couleur, la saveur, varient d'une espèce à l'autre, quelquefois même dans une même espèce. Les Anglais comptent dans leurs jardins près de 400 variétés du *R. uva crispa*, toutes fondées sur les baies, qui, pour la plupart globuleuses, plus ou moins oblongues, ombiliquées par les débris de la fleur, sont toutes à une seule loge, mais peut-être formées de deux à trois carpelles portant leurs graines aux bords rentrants qui se soudent. Les placenta sont formés par la soudure de deux demis, de sorte que si le fruit était sec, on aurait probablement une capsule à déhiscence loculicide : telle est l'opinion de M. Seringe.

En effet, considérons une baie de R. *uva crispa;* sa coupe transversale, pl. 1, f. 6 (K. l.), nous présente deux placenta pariétaux; imaginons maintenant qu'il devrait y avoir deux loges, puisqu'il y a deux styles, et dont la circonférence (f. II. α. a″ b″ b‴ a‴) n'est qu'imaginaire; supposons que les points (a a′, b b′), par une organisation préexistante, soient portés en a″ a‴ b″ b‴ dans la baie (β n.° 2), nous aurons la structure connue en tout semblable à ce que nous fournit l'observation (f. I). Si maintenant (f. III. γ), il y a trois stigmates, donc trois loges (en théorie), et que nous transposions encore les points n o, t p, x r en

n' o', t' p', x' r', nous aurons une baie à trois placenta et cependant uniloculaire (f. III δ), etc. Toutes ces transpositions n'ont certainement pas lieu; mais cette théorie, dont l'usage très-concis n'est qu'un moyen de nous faire comprendre ce que nous offre la nature, ramène à une organisation déjà connue ces fruits qui semblaient pour toujours s'en écarter. Peut-être serait-il plus avantageux de supposer que ce plan de symétrie est particulier, car tout pour l'expliquer n'est qu'hypothèses; la baie dans toutes ses phases présente la même structure; le jeune ovaire dans le bourgeon jusqu'à parfaite maturité est toujours uniloculaire; c'est ce que j'ai vérifié sur un grand nombre d'individus et pendant près de trois années.

Parmi les excellentes descriptions que nous donne M. Kunth, des plantes équinoxiales de MM. Humboldt et Bonpland, on remarque la description d'une baie de R. *Kunthii* (R. multiflorum Kunth), qui a 3 stigmates et 3 placenta, ce qui semble une confirmation de la théorie ci-dessus, de sorte que ce prétendu ovaire monstrueux serait peut-être l'état normal.

Chaque baie, selon les espèces, renferme des graines en nombre variable : il y en a 12-43 dans celles du R. *uva crispa*, 5-27 dans celles du R. *nigrum*, et 2-5 dans celles du R. *rubrum* : elles sont petites, assez dures, nichées comme celles des cactus dans une pulpe succulente. Les cordons ombilicaux attachés à deux placenta opposés, situés latéralement et longitudinalement sur les parois de la baie, sont assez longs, laissant quelquefois distincts près de leur point d'attache les deux ordres de vaisseaux qui les compo-

sent : le plus souvent ils s'épanouissent en arille qui comme une cupule entourent une partie de la graine. M. Turpin a figuré l'arille en-dessous, ce qui est possible ; je l'ai toujours remarqué à la partie la plus obstuse de la graine, au hile, point où aboutit le cordon ombilical après avoir passé en-dessous dans toute sa longueur.

L'albumen remplit toute la cavité formée par le spermoderme, excepté dans quelques graines de R. *nigrum*, où il laisse une fort petite cellule au centre ; il est blanchâtre, un peu dur et peut-être même corné. L'embryon, petit, jaunâtre ou plutôt d'un blanc roux, est logé à l'extrémité la plus étroite de la graine, c'est-à-dire, à celle opposée au hile ; sa partie supérieure est bilobée, ce sont les cotylédons ; l'autre plus obtuse et entière est la radicule.

La germination m'est inconnue ; je n'ai pu encore l'obtenir, malgré plusieurs tentatives, même à l'aide des acides.

SECTION II.

HISTOIRE DE LA FAMILLE, etc.

Les Grossulariées ne paraissent pas avoir été connues des anciens, ou du moins que d'une manière très-imparfaite.

M. Léman dit « que Théophraste a voulu parler de « quelques-uns de nos groseillers communs, en traitant « des plantes qu'il désigne par *isos* ou *œsos ;* il en décrit à « fruits blancs et à fruits noirs, à fleurs blanches et à fleurs

purpurines. » Les Grecs modernes, d'après M. Sibthorp, nomment le R. *uva crispa*, Λαγοκερασια.

« Les anciens auteurs arabes, tels que Mesué, Sérapion, « etc., ont nommé une plante *Ribes Ribasium*, qu'on a « long-temps méconnue. Clusius, C. Bauhin y ont reconnu « l'espèce de Rhubarbe que les botanistes désignent par « *Rheum ribes*, laquelle croit dans le Levant, la Perse, et « que Bauhin nomme *Ribes des Arabes à feuilles péta-* « *sites.* » (M. Léman.)

Le nom de *Ribes*, qui en arabe signifie *aigre*, a été transposé des rhubarbes aux groseillers par Linné, qui, profitant d'une comparaison triviale d'un voyageur, et montrant son autorité, ne voulut pas admettre le nom de *Grossularia* établi antérieurement par Tournefort.

Clusius, dans son *Historia plantarum*, publiée en 1601, est le plus ancien botaniste qui parle d'une manière positive des Ribes : il ne décrivit que trois espèces; en 1719 Tournefort en connaissait 4, en 1753 Linnæus 6, en 1789 M. de Lamarck 8, en 1797 Willdenow en indiqua 14, en 1805 Persoon 28, en 1819 MM. Rœmer et Schultes 45, et enfin en 1825 M. Sprengel en admet 39.

Plukenet en 1696, et Dillenius en 1732, sont les premiers auteurs qui aient connu une espèce américaine; Linné n'en connaissait que trois, et tous les auteurs antérieurs à Plukenet ne citent que des espèces européennes.

NB. « D'après M. de Jussieu, le nom de groseiller est « appliqué aussi, mais improprement, à quelques espèces « de Melastoma observées dans les Antilles par Plumier; « une espèce épineuse de Solanum, dont les fruits sont

« rouges et aigrelets, porte aussi à Cayenne le même nom;
« le Cactus Pereskia ou Pereskia de Plumier a été aussi
« nommé Groseiller d'Amérique.

Répartition géographique.

Les groseillers habitent pour la plupart les zones tempérées de l'un ou de l'autre hémisphère, quelques-uns la zone torride, aucun n'arrive dans les zones polaires.

Les zones tempérées sont celles qui en renferment le plus grand nombre; dans la zone de l'hémisphère boréal on compte 40 espèces, dont 9 en Europe, 3 se retrouvent aussi en Asie, 7 bornées à l'Asie, et 24 en Amérique: celle de l'hémisphère austral ne nous offre que trois espèces.

La zone torride, bien moins riche que les précédentes, renferme 9 espèces; toutes habitent sur des montagnes, à des hauteurs considérables, qui sans doute compensent bien les latitudes pour les faire considérer comme jouissant d'une température analogue à celle des zones tempérées. Combinant les stations et les habitations, nous voyons que les grossulariées aiment les pays froids ou tempérés, et que, si quelques-unes s'en éloignent, ce n'est que pour s'élever à de grandes hauteurs, ou si, au contraire, elles se rapprochent des poles, elles habitent les plaines, les bords des fleuves, etc. Une seule espèce paraît commune à l'ancien et au nouveau monde, mais cette exception n'existe probablement pas. Thunberg cite le R. *cynosbati* comme spontané dans le Japon; les caractères qu'il donne à cette plante joints à la localité font présumer que c'est une espèce nouvelle différente de celle du Canada.

Usage, propriété et culture.

Les baies sont le seul produit utile de ces végétaux; les fleurs de la plupart à peine visibles ne les font pas placer au rang des plantes d'agrément. Gouan dit que dans le Nord on remplace le thé par les jeunes feuilles du *R. nigrum*; elles sont, dit-on, sudorifiques: est-ce aux glandes dont elles sont douées qu'il faut attribuer cette propriété? Selon Bergius, les baies sont toniques et stomachiques. La seconde écorce mise en séton guérit les vaches de l'épizootie; ces vertus ne sont pas bien confirmées. Pallas assure que les baies du *R. triste* servent en Sibérie à teindre les vins; j'ai trouvé la même propriété dans celles des *R. nigrum* et *Pensylvanicum*, mais leur mauvais goût et leur mauvaise odeur empêchent de s'en servir dans ce but. Quelques médecins recommandent la gelée faite avec les fruits du *R. rubrum* (raisin de Mars) comme étant d'un grand secours dans les maladies aiguës et inflammatoires. Dans les pays du Nord, tels que l'Angleterre, on fait du vin de groseillers avec les baies du *R. uva crispa*; souvent on aide la fermentation en ajoutant du sucre. L'acidité de la groseille réside dans un mélange de l'acide malique et de l'acide citrique; on y trouve encore une matière sucrée, mais en fort petite quantité.

La *culture* de tous les Ribes est très-simple; ils viennent pour la plupart dans presque tous les terrains, préférant l'exposition du nord. Dans les terres trop légères, on dit qu'ils languissent, perdent leurs feuilles et donnent peu

de fruits ; au contraire, dans une terre douce et sablonneuse, ils acquièrent plus de volume et sont plus sucrés. La reproduction de ces végétaux par graine est tellement lente qu'on n'y a recours que pour obtenir de nouvelles variétés ; aussi ne les multiplie-t-on que de rejetons enracinés ou de boutures et de marcottes. Les fruits des jeunes pieds sont plus gros que ceux des anciens d'où ils ont pris naissance. Le *R. aureum* est recherché par les amateurs à cause de ses fleurs jaunes d'une odeur suave et d'un port agréable. Il est à désirer que l'on puisse introduire dans les jardins le R. *fragrans*, soit pour ses baies excellentes, ou l'odeur balsamique de cet arbrisseau, qui, au rapport de Pallas, a des feuilles qui suintent une résine odorante.

Division du genre.

La division la plus ancienne des Ribes est celle de Linné, suivie encore par quelques auteurs; elle repose sur l'existence ou l'absence des aiguillons, caractères bien minimes, puisque le *R. orientale* en a dans l'état spontané, et point cultivé. Une division plus récente et meilleure est celle de M. Ach. Richard; sa première section est très-bonne, mais les deux dernières n'en peuvent constituer qu'une, jusqu'à ce que les groseillers soient mieux connus ; un ovaire plus ou moins infère se retrouve sur tous les fruits presque d'un même pied, et enfin on ne sait trop quelles sont les espèces exotiques qui rentreraient dans l'une ou dans l'autre section.

Le genre Ribes pourrait pour le moment être divisé de la manière suivante.

Section 1. ROBSONIA.

Calice hémisphérique, limbe deux fois plus long que le tube, sépales bosselés à leur base. Etamines 5 ? 4 plus longues et la 5.ᵉ peut être avortée. Arbrisseaux épineux.

Section 2. GROSSULARIA. (*Ach. Rich.*)

Fleurs jamais en grappes (pédoncules 1-3-flores). Feuilles pliées dans le bourgeon en éventail. Calice plus ou moins campanulé. Arbrisseaux presque tous épineux. Ovaire infère.

Section 3. RIBESIA. (*Berl. mss.*)

Fleurs en grappes. Feuilles dans les bourgeons pliées en éventail. Calice un peu tubulé ou campanulé. Arbrisseaux presque tous dépourvus d'aiguillons.

Section 4. SYMPHOCALYX. (*Berl. mss.*)

Fleurs en grappes. Calice tubuleux et jaune. Feuilles roulées en cornet.

Affinités.

Adanson, en 1763, plaçait les Ribes dans sa famille des Portulacées, dans laquelle se trouvaient des genres tout-à-fait hétérogènes, tels que la cuscute, les drosera, etc. Cependant placée entre les Sciadophyllum et les Saxifraga, elle ne choquait pas les rapports naturels.

M. de Jussieu, en 1789, les fit rentrer dans ses nopalées, entre les saxifragées d'un côté, et les cactus de l'autre.

M. Ventenat, en 1799, les plaça ... M. De Candolle (en 1804) les considéra ... distincte sous le nom de Grossulariées ... changé en Ribesiées), et qu'il plaça entre les ... crassulariées.

Trop faible pour prononcer sur la place que ... une famille dans la série naturelle, je me conte... citer les affinités et les différences avec les famill...

Les nopalées se rapprochent des grossulariées par leurs ...nes (qui dans les ribes sont des aiguillons), par l'ovaire adhé...rent, le fruit bacciforme, uniloculaire et à parois séminifères; mais ils en diffèrent par le nombre des étamines et des pétales, la forme de l'embryon, etc. Les grossulariées se rapprochent des crassulacées par le nombre déterminé des pétales et des étamines, le nombre des graines, leur périsperme, l'embryon droit et la radicule inférieure; elles en diffèrent par leur calice libre, le nombre des ovaires et le point d'attache des pétales. Les rapports avec les saxifragées sont l'ovaire plus ou moins adhérent, qui cependant est quelquefois libre dans ces dernières, l'insertion des pétales et l'ovaire simple; mais elles s'en éloignent par le fruit qui est une capsule biloculaire, etc. Au reste elles offrent un tel passage pour arriver aux ombellifères par le moyen du genre Hydrangea, que leur place est d'un côté fixée pour long-temps.

Je terminerai cette notice par le simple tableau des sections et des espèces du genre Ribes qui compose seul la famille des Grossulariées.

GROSSULARIEÆ. *DC. fl. fr. 4. p. 406.*

Grossularia *Tourn. Gærtn.* Ribes *Linn.* Ribesiées *Ach. Rich.*

Gen. 1. *RIBES Lin.*

Sect. 1. ROBSONIA. (*Berl. mss.*)

1. R? fuchsioïdes *Moc. et Sessé. fl. mex. ined.*

Sect. 2. GROSSULARIA. (*Ach. Rich.*)

* *Species aculeatæ.*

2. R. oxyacanthoïdes *Linn.*
3. R. ferox *Smith.*
4. R. lacustre *Poir.*
5. R. stramineum *Smith.*
6. R. Menziezii *Pursh.*
7. R. speciosum *Pursh.*
8. R. aciculare *Smith.*
9. R. Uva-crispa *Linn.*
   - α. sylvestre *DC.*
   - β. spinosissimum *Berl. mss.*
   - γ. reclinatum *Berl. mss.* (R. reclinatum *Linn.*).
   - δ. Besserianum *Berl. mss.* (R. hybridum *Bess.*).
   - ε. inerme *Berl. mss.*
   - ζ. sativum *DC.*
   - η. macrocarpum *DC. mss.*
   - θ. bracteatum (*Berl. mss.*) baccis bracteis 2-4-5 rectis, coloratis, suboppositis vestitis.
10. R. Caucasicum *Adams.*
11. R. rotundifolium *Michx.*
12. R. hirtellum *Michx.*
13. R. glacile *Michx.*
14. R. microphyllum *Humb. Bonpl. et Kunth.*
15. R. cynosbati *Linn.*
16. R. triflorum *Willd.*

** *Species inermes.*

17. R. cuneifolium *Ruiz. et Pav.*

Sect. 3. RIBESIA. (*Berl. mss.*)

Ribes et Botrycarpum *Ach. Rich.*

18. R. orientale *Poir.*
19. R. saxatile *Pall.*
20. R. diacantha *Linn.*
21. R. Alpinum *Linn.*
    α. sterile *Wallr.*
    β. bacciferum *Wallr.*
22. R. resinosum *Pursh.*
23. R. ciliatum *H. B. in reliq. Willd.* (R. Jorullense *H. B. et Kunth.*)
24. R. macrobotrys *Ruiz et Pav.*
25. R. albifolium *Ruiz. et Pav.*
26. R. hirtum *H. B. in reliq. Willd.* (R. frigidum *H. B. et Kunth.*)
27. R. fragrans *Pall.*
28. R. procumbens *Pall.*
29. R. multiflorum *Kit.* (*non Kunth*).
30. R. spicatum *Robs.*
31. R. rubrum *Linn.*
    α. sylvestre *DC.*
    β. hortense *DC.*
    γ. carneum *Berl. mss.*
    δ. variegatum *Berl. mss.*
    ε. album *Desf.*
32. R. petræum *Wulff. in Jacq.*
    β. cultum *Lam.*
33. R. triste *Pall.*
34. R. nigrum *Linn.*
35. R. trifidum *Michx.*
36. R. glandulosum *Ruiz. et Pav.*

37. R. campanulatum *Humb. et Bonpl. in rel. Willd.* (R. affine. *H. B. et Kunth.*)

38. R. Kunthii *Berl. mss.* (R. multiflorum. *H. B. et Kunth et non Kit.*)

39. R. Riebersteinii *Berl. mss.* (R. Caucasicum *Bieb. non Adams.*) †

40. R. rigens *Mich.*

41. R. albinervium *Mich.*

42. R. Magellanicum *Poir.*

43. R. viscosum *Ruiz. et Pav.*

44. R. punctatum *Ruiz. et Pav.*

45. R. recurvatum *Mich.*

46. R. laxiflorum *Pursh.*

47. R. viscosissimum *Pursh.*

48. R. sanguineum *Pursch.*

49. R. malvaceum *Smith.*

50. R. floridum *L'herit.*

Sect. 4. SYMPHOCALYX. (*Berl. mss.*)

51. R. aureum *Pursh.*

β. villosum *Berl. mss.* (R. longiflorum *Fras. cat.* 1823 *ex Edw.*).

52. R. flavum (*Berl. mss.*). Planta omnino similis *R. aureo.* Folia glabra, parva, 3-loba, juniora crassiuscula, lobis divergentibus, apice dentatis. Bracteæ minimæ oblongo-lanceolatæ, caducæ. Pedicelli basin versus articulati, decidui. Flores lutei, sepalis lineari-lanceolatis, rigidis et non rotundato-obtusis (ut in R. aureo) petalis apice suberosis, semper albidis (et non dein rubriusculis). Stylus simplex, stigma vix bifidum. Baccæ, læves, glaberrimæ, subrotundæ, nigræ. ♄. Occurit in hortis sub nom. R. coccinei (v. v. cult. in hort. Genev.).

† *Species non satis nota.*

53. R. carpathicum *Kit.* †

NOTE

SUR

LA RÉGÉNÉRATION DU TISSU NERVEUX.

PAR LE DOCTEUR PREVOST,

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève en 1826.

IL est en physiologie peu de questions d'un intérêt plus général que celle de la régénération des tissus; malheureusement, chez les vertébrés, le phénomène qui nous occupe ne se présente à un certain degré de perfection que dans quelques-uns des animaux à sang froid; sur les vertébrés à sang chaud les régénérations de tissus sont si imparfaites, qu'un des plus grands anatomistes de nos jours les a niées pour tous les tissus, à l'exception du cellulaire; l'analogie s'opposait évidemment à de pareilles conclusions; mais les objets que Bichat avait constamment sous les yeux permettaient de douter; et son imagination céda au plaisir de poser une de ces grandes généralités qui ont tant d'attrait pour l'esprit humain.

Beaucoup d'observateurs distingués ont fait de bonnes expériences sur les greffes animales; mais leurs travaux,

entrepris dans un but pratique, nous ont fourni peu de lumières sur l'organisation des tissus régénérés; de nouveaux faits, examinés sous un point de vue purement scientifique, offrent donc de l'intérêt, alors même qu'ils sont isolés, et c'est ce qui m'engage à publier l'observation suivante; elle est relative au tissu nerveux.

L'été dernier, ayant pris cinq jeunes chats à leur naissance, je divisai à chacun d'eux le nerf pneumogastrique gauche; j'enlevai une portion de ce nerf d'environ six millimètres de longueur, afin que les bouts supérieur et inférieur fussent séparés l'un de l'autre par un intervalle notable. Aucun des chats ne parut affecté par cette opération; la cicatrisation de la plaie fut rapide; ils continuèrent à se nourrir comme s'il ne leur fût rien arrivé. Un mois après, je coupai à l'un d'entr'eux le pneumogastrique opposé, c'était le droit; l'animal parut très-souffrant; il bâilla fréquemment, cria beaucoup d'une voix rauque; sa respiration devint de plus en plus gênée, puis fort rare; au bout de quinze heures il était mort. J'examinai avec soin le nerf pneumogastrique, divisé un mois auparavant; les deux bouts supérieur et inférieur en étaient renflés; ils s'étaient dirigés l'un vers l'autre; un tissu blanchâtre, assez semblable à du nevrilemme épaissi et défiguré, les unissait. L'on peut juger d'après l'évènement que cette substance ne propageait pas l'action nerveuse.

J'attendis encore un mois, et je répétai sur le second de mes chats la même opération; il était plus fort, et mourut toutefois comme le précédent, mais seulement après trente-six heures; l'autopsie présenta sur le nerf pneumo-

gastrique gauche la même substance dont nous avons parlé plus haut, et qui semblait causer une solution de continuité entre les filets de la portion supérieure et ceux de l'inférieure du nerf.

Il me restait encore deux chats, le cinquième ayant péri par un accident. Cette fois j'attendis deux mois, et j'opérai le troisième alors âgé de quatre mois; il parut peu éprouvé; comme trois jours après il était encore plein de vie, je me décidai à diviser aussi le pneumogastrique droit à son camarade, qui n'en souffrit pas plus que lui; quinze jours s'étaient écoulés, et les deux chats se portaient à merveille. Il s'agissait de décider si la préservation de leur vie ne dépendait point de quelque anastomose, qui aurait rétabli la communication nerveuse; en conséquence, je redivisai sur le premier des deux le nerf pneumogastrique droit immédiatement au-dessus de la place où il l'avait été la première fois; l'animal supporta très-bien cette opération; sa respiration n'en éprouva aucune gêne; trente-six heures après je divisai sur le même sujet le pneumogastrique gauche au-dessus de sa première section; au bout de trente heures, le chat mourut, comme si les deux nerfs de la huitième paire eussent été divisés en même temps.

Je disséquai avec beaucoup de soin les troncs nerveux que l'on avait divisés; les deux portions supérieure et inférieure du pneumogastrique gauche étaient unies l'une à l'autre par un renflement dur, d'apparence blanchâtre, sur lequel le nevrilemme paraissait bien plus épais que partout ailleurs. Je fendis ce renflement, et j'enlevai avec soin tout le nevrilemme grossier, qui en formait la couche la plus externe;

je comprimai le reste entre deux lames de verre; et le plaçant sous le microscope, je vis distinctement les filets du tronc nerveux supérieur se prolonger dans le tronc inférieur au travers de la substance interposée, indiquant ainsi la restauration du tissu dans son intégrité. Comme point de comparaison, j'examinai de la même manière la cicatrice qui s'établissait dans la section récente; l'on n'y suivait point de filets. Je répétai identiquement la même expérience sur le dernier de mes chats, avec un résultat entièrement analogue, et je déduis de ces faits les conclusions suivantes :

1.° Lorsque l'on a divisé un nerf, il ne suffit pas, pour que l'action y soit rétablie, que les deux portions divisées soient, comme cela arrive bientôt, réunies par ce tissu cellulaire blanchâtre qui s'interpose entr'elles et adhère à l'une et à l'autre.

2.° Il faut que dans cette substance interposée, il se prolonge des filets nerveux de la partie supérieure à l'inférieure.

3.° Cette prolongation n'a paru avoir lieu qu'après un temps assez long. J'ajouterai encore que les filets prolongés n'étaient plus juxtaposés les uns aux autres avec cette régularité qu'on remarque dans les cordons nerveux; ils étaient, au contraire, séparés comme s'ils s'étaient frayés avec difficulté une route au travers de la substance interposée.

REVUE

DE

LA FAMILLE DES LYTHRAIRES.

PAR M. LE PROFESSEUR DE CANDOLLE.

---

§. 1. *Caractères généraux de la famille.*

MESSIEURS Bernard de Jussieu, Adanson et Antoine Laurent de Jussieu avaient établi, sous le nom de Salicaires, une famille détachée des Calycanthèmes de Linné; Ventenat, sentant l'inconvénient de ce nom déduit d'une espèce et non d'un genre, et provenant originairement de celui du Saule, proposa de réserver pour ce groupe le nom de Calycanthèmes, que Linné donnait au groupe plus vaste composé des Loasées, des Onagraires, des Mélastomées et des Salicaires. M.r Antoine-Laurent de Jussieu a dès lors préféré (Dict. sc. nat.) donner à cette famille le nom de Lythraires, déduit de celui du genre *Lythrum* (1), et je me rangerai à cette nomenclature conforme aux règles générales.

(1) Le nom de *Lythrum* a été établi par Linné (Gen. pl. ed. 1. n. 387); d'après le mot λυθρον qui signifie sang noir ou sang caillé et fait allusion à la couleur des fleurs de l'espèce la plus commune. Ce genre était appelé *Salicaria* par Tournefort, et *Lysimachia* par Dioscorides; ce dernier nom, qui aurait dû être conservé au *Lythrum*, a été, comme on sait, transporté à une toute autre plante; mais celle-ci est trop connue sous ce nom pour qu'il y eût possibilité de le changer.

Les Lythraires sont remarquables parmi les Caliciflores (et c'est ce qui leur avait fait donner le nom de Calycanthèmes), parce que leurs pétales prennent naissance au sommet du tube du calice, et les étamines vers le bas ou le milieu de ce même tube; ainsi, dans celles où le calice est tubuleux, comme les Lythrums, les pétales naissent fort au-dessus de l'ovaire, et devaient cependant, dans l'ancienne manière de les décrire, être appelés infères; exemple qui, joint à plusieurs autres, tend à prouver combien cette expression est inexacte.

Le calice des Lythraires est formé de 3, 4, 5, 6 ou rarement 7 sépales soudés en tube ou en cloche, et dont les sommités seules restent libres sous forme de dents; ces lobes ou dents sont en estivation ou préfloraison valvaire, tantôt exactement rapprochés par les bords, tantôt assez écartés pour que leur disposition primitive ne soit pas bien évidente; il arrive fréquemment que les sinus de ces lobes soient déjetés en dehors de manière à former des dents ou cornes extérieures alternes avec les véritables lobes; cette organisation rappelle celle qu'on connaît dans les Campanules à sinus réfléchis. On a coutume de dire que les Lythraires ont un calice à 8, 10 ou 12 lobes, quand ils ont réellement 4, 5 ou 6 lobes primitifs et un égal nombre de dents ou de cornes provenant des sinus. Le nombre des pétales est en général très-inconstant, puisqu'on trouve dans cette famille des espèces à 7, 6, 5, 4 pétales, et même des genres qui en manquent complètement; mais on doit observer que, lorsque les pétales existent, ils sont toujours en nombre égal à celui des sépales ou des vrais lobes du calice; d'où ré-

sulte que, lorsque les sinus ne sont pas proéminents, le nombre des pétales est égal à celui des lobes du calice, et que, quand les sinus sont prolongés en dents ou en cornes, les pétales paraissent en nombre égal à la moitié des divisions du calice et toujours placés devant les dents extérieures, qui proviennent des sinus.

Quant aux cas où les pétales manquent, on ne peut le considérer que comme un simple avortement, et il est des genres d'ailleurs assez naturels où une partie des espèces est munie de pétales, tandis que l'autre en est dépourvue : tels sont les genres *Lythrum* et *Ammania*; il est même des espèces, telles que le *Peplis portula*, que l'on trouve indifféremment avec ou sans pétales. Au reste, les pétales des Lythraires sont onguiculés ou très-rétrécis à leur base; ils ne tiennent au calice que par un point, ce qui les rend très-caduques; il peut bien se faire que quelques-unes des espèces qui ont été décrites dans les herbiers comme n'ayant point de pétales, en eussent réellement dans le commencement de la fleuraison. Ce doute porte sur le *Lithrum nummulariæfolium*, et sur la plupart des *Ammania* sans pétales; mais lors même qu'on viendrait à prouver que quelques-unes ont des pétales, l'existence de Lythraires sans pétales n'en serait pas moins démontrée par les genres *Peplis*, *Ameletia*, *Suffrenia*, *Rotala*, et par celles des *Ammania* sans pétales qui ont été vues vivantes.

Les étamines sont en rapport avec le nombre des pétales ou des vrais lobes du calice; ainsi elles sont égales au nombre de ces lobes dans quelques *Lythrum*, dans la plupart des *Ammania*, dans le *Peplis*, l'*Ameletia* et le *Rotala*. Elles

sont en nombre égal à la moitié des vrais lobes du calice dans le *Suffrenia*. Elles sont doubles du nombre des sépales ou des pétales dans les genres *Lafoensia, Grislea, Adenaria, Ginoria, Lawsonia, Nesæa, Pemphis, Acisanthera, Cuphea,* et dans quelques espèces de *Lythrum* et d'*Ammania*; triples ou quadruples dans les genres *Lagerstrœmia, Antherylium* et *Crenea*.

Ces étamines ont des filets droits ou peu courbés, et des anthères ovales ou oblongues, attachées par le milieu de leur longueur, nullement pliées ni courbées, et sont ainsi très-différentes de celles des Mélastomées avec lesquelles les Lythraires ont été quelquefois confondues.

L'ovaire des Lythraires est libre de toute adhérence avec le calice, ce qui distingue cette famille de celle des Onagraires, où il est constamment adhérent; c'est par ce motif que les genres *Isnardia* et *Beckea*, qui avaient d'abord été placés dans les Lythraires, ont été rejetés, le premier dans les Onagraires, le second dans les Myrtacées.

Le style est simple, filiforme, surmonté d'un stigmate simple ou plus souvent en tête.

Le fruit est une capsule de consistance ordinairement membraneuse, entourée ou couverte par le calice. Ce fruit est originairement formé de 2, 3, ou 4 carpelles soudés, qui, en se repliant par leurs bords vers le centre, forment autant de loges; la partie rentrante des carpelles est très-membraneuse et porte vers le centre un placenta épais et charnu. Lorsque les parties rentrantes des valves persistent jusqu'à la maturité, le fruit est évidemment à 2, 3 ou 4 loges, et les graines attachées à une masse centrale formée

par les placentas soudés et qui communique par son sommet avec la base du style; lors au contraire que les parties rentrantes des valves se détruisent avant la maturité ou ne parviennent pas jusqu'au sommet, alors le fruit semble uniloculaire et muni d'un placenta central.

La déhiscence du fruit est ordinairement peu régulière; tantôt elle a lieu dans le sens longitudinal vers le milieu des loges, tantôt la partie supérieure du fruit se détache sans vraie déhiscence et en imitant grossièrement ce qui a lieu plus régulièrement dans les capsules dites boîtes à savonette ou *circumscissè dehiscentes*.

Les graines sont nombreuses, petites, sans albumen; l'embryon est droit, la radicule dirigée vers l'ombilic et les deux cotylédons planes et foliacés.

Les Lythraires sont des herbes ou des arbrisseaux; leurs jeunes rameaux sont le plus souvent tétragones, et cette forme persiste quelquefois jusque sur les tiges; les racines sont fibreuses; les feuilles opposées, rarement alternes, toujours simples, entières, penninerves et sans stipules; les fleurs naissent solitaires ou plusieurs ensemble à l'aisselle des feuilles; lorsque les feuilles florales sont grandes, on dit les fleurs axillaires; lorsqu'elles sont petites, les fleurs, quoique réellement axillaires, forment des épis ou des grappes au sommet des rameaux.

Cette famille a des rapports intimes avec les Onagraires, les Haloragées et même avec les Loasées et quelques Myrtacées, dont elle diffère par son calice libre; avec les Rosacées, dont elle s'écarte par son style vraiment terminal et la forme de ses fruits; avec les Mélastomées, dont elle se dis-

tingue par la forme des anthères et la nervation des feuilles; enfin avec les Tamariscinées et les Portulacées, dont elle diffère par le port et en particulier par la structure du fruit et l'insertion des pétales vers le haut du calice.

§. 2. *Revue des tribus et des genres des Lythraires.*

M. de Jussieu avait jadis (Gen. pl. p. 330) divisé les Lythraires en deux sections, caractérisées par la présence ou l'absence des pétales; plus tard (Dict. sc. nat. 27, p. 453) il avait proposé trois sections, déterminées, la première par les fleurs polypétales à étamines indéfinies, la seconde par les fleurs polypétales à étamines définies, la troisième par l'absence ordinaire des pétales.

Quoique je m'écarte peu de la série admise par le célèbre naturaliste que je viens de citer, je ne saurais admettre les caractères sur lesquels il se fonde; en effet: 1.° quant à l'absence des pétales, elle est évidemment accidentelle; certains genres, tels que l'*Ammania*, ont des espèces les unes avec, les autres sans pétales, et le *Peplis* présente ce double état dans des variétés de la même espèce et même dans diverses fleurs du même individu. 2.° Le nombre des étamines est toujours défini, simple, double, triple ou quadruple de celui des pétales.

Je pense donc qu'il est plus conforme à la réalité de diviser les Lythraires, d'après le port des plantes et la structure des graines, en deux tribus, savoir:

1.° Les Lagerstrœmiées, qui répondent à la première section de M. de Jussieu, mais qui sont éminemment caractérisées par leurs graines bordées d'une aile membra-

neuse. A ce caractère nous ajouterons que leurs espèces sont toujours des arbres ou des arbrisseaux ; que les lobes de leur calice sont en estivation valvaire très-exacte ; que les pétales ne manquent jamais, et que les étamines sont en nombre double ou triple des pétales.

2.° Les SALICARIÉES, qui comprennent la 2.e et la 3.e section de M. de Jussieu, et sont caractérisées par leurs graines non bordées ; à quoi il faut ajouter que cette tribu renferme des arbrisseaux ou plus souvent des herbes ; que les lobes du calice sont souvent trop écartés pour que leur estivation puisse être rigoureusement appelée valvaire ; que les pétales manquent quelquefois ; que les étamines varient tantôt en nombre égal aux pétales, tantôt double ou triple, tantôt inférieur à celui des pétales.

Ces deux tribus sont tellement distinctes par le port, qu'on serait tenté de les considérer comme deux familles.

Les genres de la 1.re tribu se réduisent à deux, qui ont été souvent et diversement confondus, savoir : le *Lagerstrœmia* et le *Lafoensia*.

Le genre *Lagerstrœmia* a été primitivement institué par Linné pour l'espèce de Chine et du Japon que Kæmpfer avait fait connaître sous le nom de *Sibi*, et que Linné eut l'idée de nommer L. *Indica*, nom d'autant plus malheureux qu'elle est presque la seule du genre qui ne soit pas de l'Inde. Dans la suite, il fonda le genre *Munchhausia*, qui ne différait du précédent que par ses étamines presqu'égales ; M. de Lamarck rétablit ensuite le genre *Adambea* de Rheede, distingué par son calice marqué de sillons ou de plis longitudinaux. Ces trois genres ne me paraissent point mériter

d'être conservés autrement que comme des sections d'un genre unique. Ce genre auquel je conserve le nom primitif sera donc caractérisé par son calice à 6 lobes distincts, ses 6 pétales onguiculés, ses étamines en nombre triple, quadruple ou quintuple des pétales, et son fruit à plus de 2 loges (ordinairement 3 à 6). On peut le diviser commodément en 3 sections : Les *Sibia*, qui ont le calice non sillonné, et les 6 étamines extérieures plus longues et plus grosses que les autres; c'est ici que se rapportent les *L. Indica* et *parviflora*. 2.° Les *Munchhausia*, qui ont le calice non sillonné et les étamines sensiblement égales; j'y rapporte le L. *speciosa* de Persoon, et le L. *grandiflora*, espèce indiquée sans caractères par Roxburgh dans le catalogue du jardin de Calcutta, et dont je donnerai ci-après la description (Voyez n.° 1). 3.° Les *Adambea*, qui ont les étamines égales comme les *Munchhausia*, et le tube du calice plissé et sillonné longitudinalement; c'est ici que se rapportent les *L. Reginæ* et *hirsuta*, et peut-être le L. *floribunda*, quoiqu'il ait les étamines inégales.

Le genre *Lafoensia* a été établi en 1788 par Vandelli (fl. lus. et bras.), qui en a donné une description et une figure exactes. Six ans après, les auteurs de la Flore du Pérou l'ont proposé de nouveau sous le nom de *Calyplectus*, se fondant sur un caractère erroné (le fruit uniloculaire), pour le séparer du *Lafoensia*. Le nom de Vandelli me paraît devoir être conservé, soit à cause de son antériorité, soit même en ce que le caractère donné par cet auteur est exact. Le *Lafoensia* se distingue du *Lagerstrœmia*, 1.° par son calice à 10 ou 12 lobes, lesquels ne sont pas complètement dis-

tints, mais réunis par une membrane fine intermédiaire et qui se plisse en-dedans pendant l'estivation, laquelle reste ainsi valvaire malgré la forme apparente du calice; 2.° par ses étamines en nombre double (et non triple ou quadruple) des pétales; 3.° par son ovaire à 2 loges (et non à 3, 4, 5 ou 6). Les *Lagerstrœmia* sont tous de l'Inde ou de la Chine, les *Lafoensia* tous des parties chaudes de l'Amérique. Je compte 4 espèces de *Lafoensia,* savoir : 1.° l'espèce du Brésil, désignée par Vandelli, que je nommerai L. *Vandelliana;* 2.° celle du Pérou, indiquée par Ruiz et Pavon, qui sera le L. *acuminata;* 3.° celle de la nouvelle Grenade, décrite par M. Kunth, ou L. *spesiosa;* 4.° une espèce nouvelle, découverte à Sainte-Marthe par M. Bertero, que je décrirai ci-après (n.° 2) sous le nom de L. *punicæfolia* et qui paraît se retrouver au Mexique, d'après les dessins inédits de la Flore mexicaine.

Les genres de la seconde section des Lythraires ou des Salicariées proprement dites, sont:

1.° Le GRISLEA de Lœfling et de Linné, dont le *Woodfordia* de Salisbury ne peut se séparer; il faut remarquer que la description de Salisbury est très-exacte et fait bien connaître le genre, tandis que Roxburgh a mal décrit le fruit, quoique rapportant l'espèce à son vrai genre. Quant à l'espèce primitive de Lœfling, elle est encore très-mal connue, et il est douteux que la plante décrite en détail par M. Kunth, sous le nom de *G. secunda*, soit la même.

2.° Le genre ADENARIA de Kunth.

3.° Le GINORIA de Jacquin.

4.° Le DODECAS de Linné fils, que M.r E. Meyer a

prouvé appartenir à cette famille, et dont il a donné une excellente description dans les Actes de la Soc. d. cur. nat. de Bonn, v. 12. p. 800. Un échantillon de cette plante recueilli à Demerari par M. Parker, et qu'il a bien voulu me communiquer, m'a conduit aux mêmes résultats que M.r Meyer.

5.° L'ANTHERYLIUM de Rohr, qui peut-être sera déplacé lorsqu'il sera mieux connu.

6.° Le LAWSONIA de Linné, réduit peut-être au seul L. *alba*; en effet, les L. *falcata* Lour. et *coccinea* de Smith sont à peine connus, et le L. *Acronychia* de Linné fils est totalement différent de ce genre. Déjà à la seule lecture de la description très-incomplète j'avais jugé que le genre *Acronychia* de cet auteur devait être conservé distinct du *Lawsonia*. M. Labillardière vient d'achever cette démonstration en prouvant que ce genre appartient à la famille des Aurantiacées (Sert. austr. caled. p. 65. t. 65).

7.° Le CRENEA d'Aublet.

8.° Le NESŒA avait été primitivement établi par Commerson, pour désigner le *Lythrum triflorum* de l'Ile de France, et a été mentionné en note sous ce nom par M.r de Jussieu (en 1789); ensuite Gmelin (en 1796), dans son *Systema naturæ*, établit le genre *Decodon* pour le *Lythrum verticillatum* d'Amérique; puis MM. Link et Willdenow désignèrent, le premier sous le nom d'*Heimia* (en 1822), et le second sous celui de *Chrysoliga*, un genre fondé sur une espèce de la Nouvelle Espagne, découverte par M. de Humboldt. M. Kunth (en 1823) a réuni tous ces genres sous le nom de *Nesœa*, qui dans cette opinion devrait en effet être préféré comme le plus ancien; ce genre se distingue du *Ly-*

thrum par son fruit à 3 ou 4 loges, au lieu de 2; par son calice campanulé et non cylindrique; par son ovaire globuleux, etc.; mais il renferme 3 groupes tellement prononcés par le port entier et même par les caractères, qu'il me paraît impossible de ne pas conserver les trois genres établis par les auteurs que j'ai cités : je conserve donc le nom de *Nesœa* au genre tel que Commerson l'avait établi. Ainsi circonscrit, ce genre se distingue des deux suivants par son ovaire à 4 loges, du *Decodon* par ses étamines égales, et de l'*Heimia* par son calice dépourvu de bractéoles à sa base. Son port est aussi très-différent de l'un et de l'autre; c'est une herbe basse, glabre, à feuilles opposées et à pédoncules axillaires terminés par trois fleurs bleues. Cette herbe est de l'Ile de France, et il me paraît presque certain qu'il y a eu quelque erreur d'étiquette lorsque Linné fils a dit qu'elle était d'Amérique.

9.° Le DECODON de Gmelin et d'Elliot se distingue du *Nesœa* par ses parties florales en nombre constamment quinaire, savoir : 5 pétales et 10 étamines; en ce que 5 de ces étamines sont beaucoup plus longues que les 5 autres, et en ce que son ovaire est à 3 loges; il diffère de l'*Heimia* soit par l'inégalité des étamines, soit par l'absence de toute bractée à la base du calice. Ce genre ne comprend que le *Lythrum verticillatum* de Linné, qui est originaire des États-Unis; c'est une herbe droite, pubescente, à feuilles lancéolées, opposées ou ternées, et à fleurs purpurines aggrégées aux aisselles des feuilles.

10.° L'HEIMIA de Link correspond au *Chrysoliga* de l'herbier de Willdenow, et comprend l'espèce décrite par

M. Kunth sous le nom de *Nesœa salicifolia*. Il se distingue des deux précédents par son calice muni de deux bractées à sa base; son calice est à 12 lobes; ses pétales au nombre de 6; les 12 étamines sont sensiblement égales, et l'ovaire est à 3 loges. Les *Heimia* sont des arbrisseaux originaires du Mexique et du Brésil, à feuilles alternes, opposées ou verticillées, à fleurs jaunes portées sur de courts pédicelles axillaires. Outre les *H. salicifolia* et *speciosa* indiquées par M. Kunth, il en existe une troisième espèce dont j'ai connaissance par la Flore inédite du Mexique de MM. Sessé, Moçino et Cervantès; elle ressemble à l'*H. salicifolia*, mais ses feuilles sont alternes, linéaires, lancéolées et très-rapprochées les unes des autres; les auteurs de l'ouvrage que je viens de citer, croyant qu'elle appartenait au genre *Ginoria*, lui donnaient le nom de *Ginoria siphilitica*, que je convertis en *Heimia siphilitica*; elle porte au Mexique le nom de *Hanchinol*; son suc exprimé et pris en boisson à la dose de 4 onces, détermine des sueurs et des excrétions urinaires et alvines; il est employé avec succès par les Mexicains contre les maladies siphilitiques. M. de Humboldt a indiqué une espèce de *Cuphea* qui jouit des mêmes propriétés.

11.° Le Pemphis de Forster.

12.° L'Acisanthera de P. Browne.

13.° Le Cuphea de Jacquin. Ce genre est devenu très-nombreux depuis que les voyages en Amérique se sont multipliés, et renferme aujourd'hui quarante-deux espèces plus ou moins bien connues; il fait exception à toute la famille par son calice bossu à sa base sur l'un des côtés,

par ses pétales inégaux, et par la singulière déhiscence de sa capsule, qui se rompt longitudinalement et dont le placenta central se déjette de côté avec élasticité. M. Rob. Brown a observé, et je l'avais reconnu de mon côté par l'examen des fruits, que les genres *Melanium* et *Parsonsia* de P. Browne ne peuvent être séparés du *Cuphea*; on sait déjà que le *Balsamona* de Vandelli et le *Melvilla* d'Anderson ne sont que des *Cuphea*. Malgré les nombreuses espèces de ce genre, décrites par M. Kunth, j'en ai encore trouvé quatre dans la Flore inédite du Mexique qui me paraissent entièrement nouvelles, savoir: les *C. tricolor*, *secundiflora*, *cyanæa*, *coccinea*, qui appartiennent à la division des Cuphées à longues fleurs. Le *Melanium hirtum* de Sprengel, découvert à St. Domingue par M. Bertero, forme une véritable espèce de *Cuphea* analogue au *C. Melanium* de R. Brown. Il est vraisemblable, d'après les manuscrits de la Flore du Mexique, que l'*Apanxaloa* d'Hernandès (Mex. 353, f. 2) doit être rapporté à ce genre.

14.° Le genre Lytrhum réduit aux limites que Tournefort lui assignait en le nommant *Salicaria*, et que M. de Jussieu avait dès-lors adoptées. Il se caractérise principalement par son calice cylindrique et non campanulé, et par sa capsule oblongue et à deux loges. Je le divise en trois sections très-distinctes. La première conservera le nom propre de *Salicaria*, qui a été de toute ancienneté donné à l'une de ses espèces, et ensuite à tout le genre; elle a pour caractère d'avoir les étamines en nombre double des pétales, et ses fleurs verticillées aux aisselles et disposées en épis terminaux. C'est à elle que se rapportent le L. *Salicaria* dont

quelques-unes des variétés devront peut-être un jour être considérées comme des espèces, et le *L. virgatum,* dont le L. *acuminatum* est une simple variété.

La seconde section est connue dès le temps de Gaspard Bauhin sous le nom de *Hyssopifolia*, et tout récemment M. Rafinesque en a fait un genre sous le nom de *Pythagorea*, nom déjà admis par Loureiro pour un tout autre objet. Cette section se distingue par ses fleurs solitaires aux aisselles des feuilles; elle offre quelques espèces un peu douteuses, où le nombre des étamines est, comme dans la précédente, double des pétales; tels sont le *L. quintuplinervium* et le *L. flexuosum*, dont je ne puis juger que par les descriptions de Nees et de Lagasca, et le *L. Græfferi* de Tenore, espèce très-curieuse, confondue par les uns avec le *L. virgatum*, et par les autres peut-être justement avec le *L. hyssopifolium*. Toutes les autres ont les étamines égales ou inférieures en nombre aux pétales; tels sont les *L. hyssopifolia*, *thymifolia* et *lineare* de Linné, le L. *thesioides* de Bieberstein, le *L. alatum* de Pursh, qui se trouve dans les livres postérieurs sous les noms de *L. vulneraria* et de *L. Kennedyanum*, le *L. lanceolatum* d'Elliot qui est le *L. virgatum* de Pursh, enfin les *L. album* et *maritimum* de Kunth. Toutes ces espèces sont des herbes petites, glabres, à teinte un peu glauque, et remarquables par la variabilité du nombre des étamines.

Enfin la troisième section, que je nomme *Ammannioïdes*, pourrait former un genre intermédiaire entre le *Lythrum* et l'*Ammannia*; son calice est presqu'en cloche comme dans l'*Ammannia*, mais sa capsule est à deux loges comme dans

les *Lythrum* Les pétales manquent dans mon échantillon, et M. Duby, qui en possède de plus beaux individus, y a de même reconnu l'absence des pétales. Les étamines sont au nombre de 4 à 6, et le calice a de 8 à 12 dents. C'est ici que se rapporte le *Lythrum nummulariæfolium* de Loiseleur; cette espèce est originaire de la Corse; on assure qu'elle se retrouve dans la Bourgogne; mais n'en ayant vu aucun échantillon, j'ai quelque peine à admettre cette identité.

15.° Le genre Ammannia d'Houston et de Linné est un de ceux dont les caractères, quoique clairs en eux-mêmes, ont été le plus souvent méconnus. Il se distingue facilement des *Lythrum* par son calice presque toujours en cloche (1) et non cylindrique, et par sa capsule à quatre loges au moins dans sa jeunesse. Ce dernier caractère l'écarte aussi du *Peplis* avec lequel plusieurs de ses espèces ont été confondues. Les espèces qui d'après ce diagnostic composent le genre *Ammannia* ont un port très-analogue; ce sont des herbes aquatiques, glabres, souvent tétragones, à feuilles opposées, entières, oblongues ou linéaires, souvent auriculées à leur base, à fleurs petites, sessiles, ou presque sessiles aux aisselles des feuilles. Malgré cette analogie de port, elles offrent des anomalies singulières dans les caractères floraux,

(1) La seule exception à ce caractère est l'*Ammannia elatinoïdes* décrit et figuré ci-après; ainsi, tandis que dans le genre *Lythrum* il y a une espèce à calice campanulé qui s'approche des *Ammannia*, savoir le *L. nummulariæfolium*, on trouve parmi les *Ammannia* une espèce à calice cylindrique qui s'approche des *Lythrum*. Le caractère du fruit est donc le caractère essentiel, mais celui tiré du calice l'accompagne presque toujours.

comme on peut en juger par la simple indication des sections dont le genre se compose.

La première de ces sections est celle des Ammannies *dyplostémones*, c'est-à-dire, où le nombre des étamines est double de celui des pétales; ceux-ci varient de 4 à 7, et les lobes du calice, ainsi que les étamines, se trouvent donc de 8 à 14. C'est ici que se rapportent: 1.° L'A. *dodecandra*, belle espèce nouvellement recueillie au Sénégal par M. Perrottet et dont je donnerai ci-après la description sous le n.° 3. 2.° L'A. *sanguinolenta* de Swartz. 3.° L'A. *octandra* de Linné fils, bien figuré par Roxburgh (fl. cor. t. 133) et qui est le même que l'A. *coccinea* de Persoon. 4.° L'A. *auriculata* de Willdenow, auquel il faut rapporter l'A. *racemosa* de Poiret.

La seconde section est celle des Ammannies *pentandres*, c'est-à-dire, à 5 pétales, 5 étamines et un calice à 10 dents. Elle se compose des *A. pentandra* et *nana* de Roxburgh que je ne connais que par les descriptions de la *Flora Indica*.

La troisième section est celle des Ammannies *tetrapétales*, c'est-à-dire, à 4 pétales, 4 étamines et le calice à 8 dents. Il faut y placer: 1.° L'*A. Caspica* de Bieberstein; mais il est possible que l'espèce de même nom, décrite par Ledebour, soit une autre espèce à placer dans la section suivante. 2.° L'*A. ramosior* de Linné. 3.° L'*A. latifolia*, où l'existence des pétales est douteuse. 4.° L'*A. humilis* de Michaux. 5.° L'*A. verticillata* de Lamarck, qui est le *Cornelia* d'Arduini, et qui, d'après la patrie, est peut-être L'*A. baccifera* de Linné, quoique la description de celui-ci se rapporte mieux à L'*A. vesicatoria*. 6.° L'A. *densiflora* de Roth. 7.° L'*A. multiflora*

de Roxburgh. 8.° *L'A. debilis* d'Aiton. 9.° L'*A. diffusa* de Willdenow. 10.° L'*A. rotundifolia* de Roxburgh, dont les fleurs sont en épis terminaux, et qui a sous ce rapport un aspect différent de toutes les autres espèces; elle ressemble à un *Gonocarpus* par le port, et mérite d'être attentivement étudiée sur le vivant.

La quatrième section est celle des Ammannies *sans pétales*, à 4 étamines et à 8 dents calicinales. Ces espèces ont été souvent confondues avec d'autres genres, à cause de l'absence des pétales; mais elles ressemblent tellement à celles de la section précédente qu'on ne peut en aucune façon les en séparer. Je réunis ici : 1.° L'*A. occidentalis*, qui a été découverte à Portoricco par M. Bertero, et que M. Sprengel a indiquée sous le nom de *Peplis occidentalis*, mais qui est certainement une *Ammannia*. 2.° L'*A. Borysthenica*, que j'ai reçue de MM. Fischer et Besser, et que M. Sprengel indiqua sous le nom de *Peplis Borysthenica*, mais qui me paraît aussi une véritable *Ammannia*. 3.° L'*A. elatinoïdes*, espèce nouvelle, découverte au Sénégal par M. Perrottet, et décrite ci-après (voyez descr. n.° 4). 4.° L'*A. hastata*, qui est l'*Isnardia hastata* de Ruiz et Pavon. 5.° L'A. *vesicatoria* de Roxburgh. 6.° L'A. *Ægyptiaca* de Willdenow. 7.° L'A. *Indica* de Lamarck. 8.° L'A. *microcarpa*, espèce nouvelle de Timor, très-voisine de la précédente, et dont je donnerai la description n.° 5. 9.° L'A. *Senegalensis* de Lamarck, qui a été découverte par Roussillon et retrouvée dans le même pays par M. Perrottet; les échantillons que ce dernier voyageur m'a adressés, diffèrent de ceux du premier, parce que les fleurs sont plus nombreuses et plus distinctement

pédicellées; aussi M. Perrottet nomme-t-il sa plante *Lythrum multiflorum*; mais je n'ai pas osé la séparer de l'espèce établie par M. de Lamarck. 10.° L'*A. filiformis* est encore une espèce nouvelle du Sénégal, découverte par M. Perrottet, et dont je donne ci-après la description, n.° 6.

Il restera à déterminer, d'après des échantillons authentiques, à laquelle de ces sections appartiennent l'*A. rubra* d'Hamilton, l'*A. rosea* de Poiret, l'*A. repens* de Rottler; l'*A. pallida* de Lehmann, qui ne diffère peut-être pas de l'*A. latifolia*, l'*A. viridis* d'Hornemann, qui est peut-être l'*A. Ægyptiaca*, et l'*A. sagittata*, qui est le *Jussiœa sagittata* de Poiret, et qui d'apres la description me paraît rentrer dans le genre *Ammannia*; et enfin l'*A. pinnatifida* de Linné fils, qui, autant qu'on en peut juger sur une description bien imparfaite, devra être exclue du genre des *Ammannia* et peut-être de la famille des Lythraires, pour être rapprochée des *Myriophyllum*.

16.° Le genre Peplis de Linné se trouve réduit au *P. portula* et au *P. alternifolia*.

Je laisse encore à la suite de ces deux espèces le *Peplis diandra* de Nuttall, qui, selon toute probabilité, formera un genre particulier, et qui paraît avoir le fruit analogue à l'*Ammannia*, les étamines du *Suffrenia* et un port qui lui est particulier.

17.° J'établis sous le nom d'Ameletia (qui vient d'αμελητος, négligé) un genre particulier pour la plante que Willdenow a décrite le premier sous le nom de *Peplis Indica*, et que Sprengel avait rejetée parmi les *Ammannia* sous le nom d'*Ammania peploïdes*. Ce genre a un calice en cloche tubuleuse, à 8 dents, dont 4 ovales, droites, grandes, et 4

autres très-petites placées aux sinus. Les pétales manquent; les étamines sont au nombre de quatre, insérées à l'angle des lobes du calice, et par conséquent alternes avec ceux-ci; l'ovaire est ovale, le style filiforme, le stigmate en tête; la capsule est ovale, biloculaire dans sa jeunesse, autant que je puis l'affirmer sur le sec, et uniloculaire à sa maturité. Ainsi l'*Ameletia* diffère de l'*Ammannia* par son calice plus alongé, et par sa capsule ovale, qui n'est pas à 4 loges; il se distingue du *Peplis* par son calice en tube plutôt qu'en cloche, à 8 dents au lieu de 12, et dont les dents qui naissent des sinus sont à peine visibles; par ses étamines au nombre de 4, et la présence d'un style filiforme assez prononcé. Par ses caractères, l'*Ameletia* se rapprocherait davantage du *Suffrenia*, mais il a quatre étamines et le *Suffrenia* n'en a que deux. Outre ces différences déduites de la fructification, il faut ajouter que l'*Ameletia* diffère de tous les genres voisins par son inflorescence; c'est une herbe qui a quelque ressemblance d'aspect avec les Amaranthes; ses feuilles sont opposées, entières, à nervures latérales, pennées et assez prononcées; de l'aisselle de ces feuilles partent des épis sessiles, garnis de bractées foliacées, à l'aisselle desquelles les fleurs sont situées; celles-ci sont sessiles, munies de deux bractéoles à leur base. La figure ci-jointe (pl. III, fig. A) est destinée à faire connaître cette inflorescence, particulière dans cette famille.

18.° Le Suffrenia de Bellardi, que j'ai observé en abondance dans les rizières de Verceil et de Novare, n'offre rien de nouveau à mentionner.

19.° Le Rotala de Linné est rapporté ici d'après l'observation de M. Aug. de Saint-Hilaire.

Il résulte des observations précédentes que la famille des Lythraires se compose aujourd'hui de 22 genres et de 130 espèces. Sur ce nombre, on en compte 13 en Europe ou dans la partie d'Asie qui touche à l'Europe; 6 dans l'Afrique, savoir dans l'Egypte ou le Sénégal; 26 dans l'Inde orientale; 2 aux îles Maurice; 67 dans l'Amérique équinoxiale, et 7 dans l'Amérique boréale extra-tropicale. On n'en a encore retrouvé aucune espèce dans l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud, et deux espèces ou variétés qu'on a trouvées au Cap de Bonne Espérance y sont peut-être arrivées d'Europe.

Je terminerai ce mémoire en donnant la description des espèces nouvelles que j'y ai mentionnées.

§. 3. *Description de quelques espèces inédites.*

1. LAGERSTRŒMIA GRANDIFLORA, *Roxb. Cat. Calc. p.* 38.

L. foliis ovatis basi cordatis apice breviter acuminatis utrinque glabris, paniculis subcorymbosis terminalibus, petalis ovali-oblongis breviter unguiculatis.

Hab. in Indiâ orientali.

Cette brillante espèce de *Lagerstrœmia* n'est encore connue que par son nom, inséré dans le catalogue du jardin de Calcutta pour 1814. Roxburgh dit qu'elle est originaire de la province de Chittagong dans le Bengale, qu'elle est nommée en sanscrit *Indradrook*, qu'elle fleurit dans la saison sèche et porte ses graines en Juillet et Août. Les échantillons que j'ai sous les yeux proviennent, les uns de Roxburgh, les autres du jardin de Calcutta.

Toute la plante paraît entièrement glabre; les rameaux

sont cylindriques, ou à peine obtusément tétragones dans leur jeunesse; l'écorce en est lisse, un peu brunâtre. Les feuilles sont opposées, munies d'un pétiole peu apparent, et qui ne dépasse pas deux lignes de longueur. Leur limbe est de forme ovée, échancré en cœur à la base, tantôt obtus, tantôt terminé en pointe, soit abrupte, soit continue avec le reste de la feuille; les bords sont entiers; la surface un peu lisse et de couleur glauque; la consistance demi-coriace; les nervures sont pennées, un peu proéminentes; les latérales s'anastomosent à quelque distance du bord, de manière à former une espèce de nervure un peu sinueuse parallèle au bord; la feuille a de 4 à 7 pouces de long, sur 3 à 4 de largeur.

Les fleurs forment au sommet des branches des espèces de corymbes peu fournis; chacune d'elles est munie d'un pédoncule long de 1 à 2 pouces, articulé vers sa base ou le milieu de sa longueur; on observe sous l'articulation 2 cicatrices opposées, qui indiquent la place de bractées caduques; la partie inférieure à l'articulation est un vrai rameau persistant; la supérieure se détache après la fleuraison.

Le calice est épais, coriace, d'un pouce et demi de diamètre, persistant, divisé au-delà du milieu en 5 ou 6 lobes en forme de triangle alongé et pointu; ces lobes indiquent que l'estivation a été régulièrement valvaire. Les pétales sont insérés sur la base du calice, alternes avec ses lobes, ovales ou un peu oblongs, obtus au sommet, rétrécis à leur base, d'un pouce de longueur. Les étamines sont très-nombreuses, à peu près de la longueur des pétales ou un peu

plus courtes, sensiblement égales entr'elles, à filets libres, grèles, glabres et à anthères alongées, à deux loges linéaires, souvent tortillées et attachées au filet par le milieu du dos. L'ovaire est à peu près globuleux, sessile, lisse, de la grosseur d'un pois; il se prolonge en un style comprimé, épais, long de 16 à 18 lignes, saillant au-dessus des étamines, et terminé par un stigmate en tête ovoïde; le fruit est divisé en 5 ou 6 loges séparées par des cloisons verticales. Je n'ai pas vu les graines et ne possède que des fruits qui n'ont pas atteint leur maturité.

Cette belle espèce appartient à la division des *Munchhausia*, à cause de son calice non sillonné et de ses étamines égales entr'elles; elle diffère du *L. speciosa* par ses feuilles élargies et échancrées en cœur à la base au lieu d'y être rétrécies, et par ses pétales ovales ou oblongs et non orbiculaires.

2. Lafoensia punicæfolia, *Tab. 1.*

L. foliis oblongis obtuse acuminatis nervo medio subtus ad apicem poroso, fructibus ovato-globosis lævibus subapiculatis.

Hab. ad Sanctam-Martham.

Cette plante a été découverte à Sainte-Marthe par M.r Bertero, qui m'en a communiqué un échantillon sous le nom de *Calyplectus punicæfolius*; je conserve le nom d'espèce qui peint parfaitement l'apparence du feuillage, et je substitue au nom de genre celui de *Lafoensia* par les motifs exprimés plus haut. Je présume que cette plante se trouve aussi dans quelque partie de l'ancien royaume de la N.lle Espagne,



LAFOENSIA punicæfolia.

d'après une fig. inéd. de la Flore mexicaine de Sessé, Moçino et Cervantès. D'après mon échantillon, la plante paraît entièrement glabre. Ses rameaux sont ligneux, cylindriques, légèrement bosselés vers les cicatrices des feuilles et surtout vers l'origine des pédoncules, tétragones et verdâtres dans leur jeunesse, d'un gris un peu roussâtre à l'état adulte. Les feuilles sont opposées, munies d'un pétiole long de 2 à 3 lignes, de forme elliptique alongée, un peu rétrécies à la base, entières sur les bords, prolongées au sommet en une espèce de pointe courte, large, obtuse ou échancrée; la nervure moyenne est saillante en dessous et porte à son sommet, précisément dans cette espèce de pointe mousse, un pore ou glande creuse d'une nature singulière. La feuille est coriace, lisse, longue de deux pouces sans compter le pétiole, et large de 7 à 9 lignes.

Les pédoncules des fleurs naissent vers l'extrémité des branches, opposés ou terminaux, dépourvus de bractées, articulés à leur base sur la tige, longs d'un pouce environ, comprimés, et chargés d'une seule fleur. Leur réunion doit former une panicule terminale; mais la plupart étant tombés dans mon échantillon, je ne puis en avoir qu'une idée imparfaite. On observe au sommet de ce pédicelle, immédiatement sous le calice, deux cicatrices qui indiquent la place de 2 bractées caduques.

Le calice a son tube lisse, en cône renversé très-obtus à sa base, évasé en un limbe élargi où l'on observe les traces de 15 lobes triangulaires alongés, réunis entr'eux par des membranes intermédiaires, continues avec la surface interne du calice. Il résulte de ce mode de soudure des lobes, que

le limbe est à peu près entier ou simplement un peu sinueux au sommet.

Les pétales sont déjà tombés dans les deux fleurs que j'ai sous les yeux; si la figure de la Flore du Mexique, que j'ai citée plus haut, se rapporte réellement à cette espèce, le nombre des pétales serait de 5 à 7 seulement, de couleur abricot, de forme ovale, un peu dentés sur les bords, rétrécis à leur base en onglet, et de moitié plus courts que les étamines. Celles-ci sont visibles dans mon échantillon; elles sont insérées à la base du calice, au nombre de 30. Leurs filets sont filiformes, un peu épais, jaunâtres, longs d'un pouce et demi, tortillés et persistants après la fleuraison. Les anthères sont tombées dans mon échantillon.

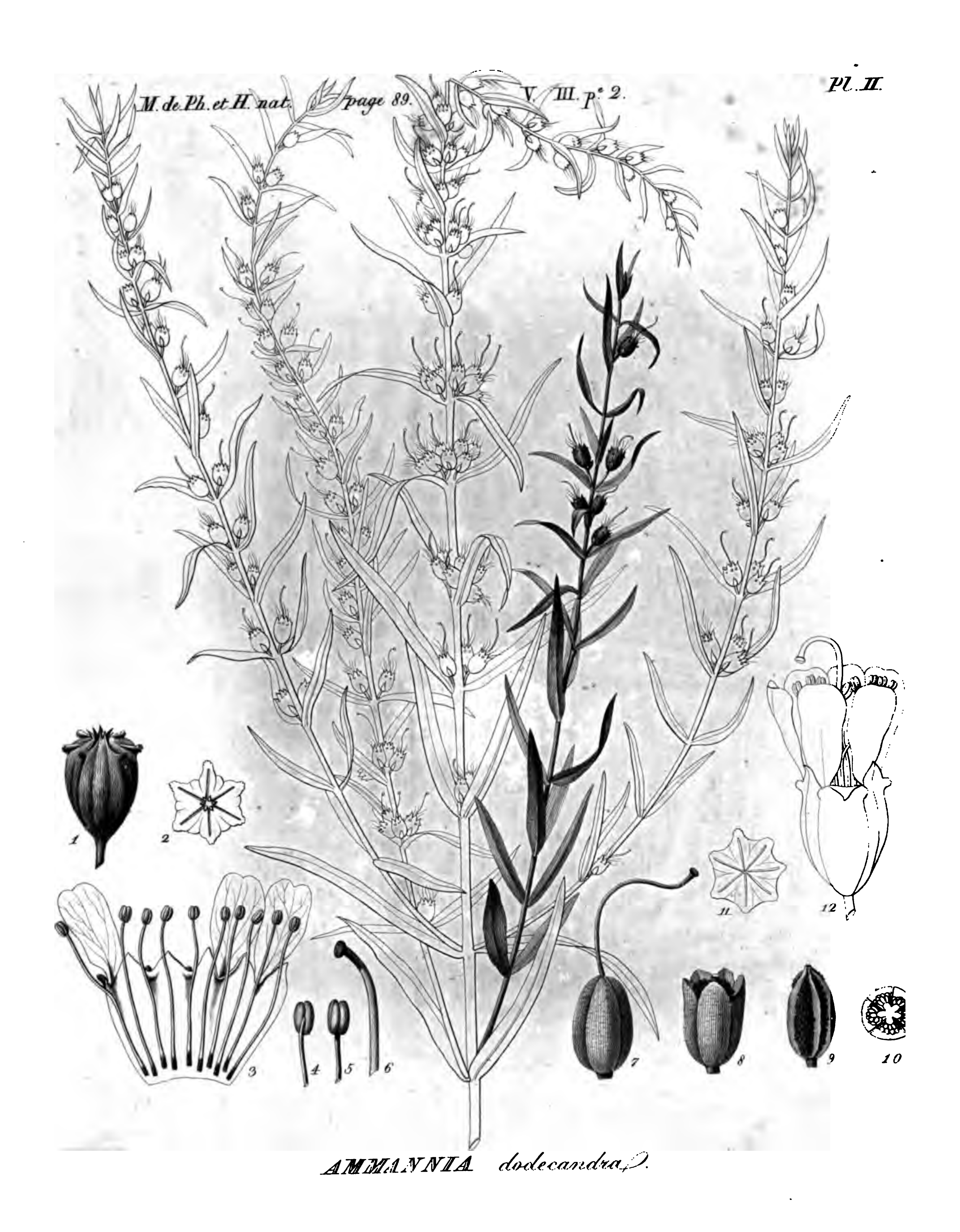
L'ovaire est rétréci à sa base en cône renversé, puis ovoïde, terminé en pointe; du sommet de cette pointe s'élève le style, qui est déjà tombé dans mon échantillon, mais qui, d'après la figure citée, serait filiforme, de la longueur des étamines.

Après la fleuraison, le calice se coupe en long et par la base, et le fruit devient une baie sèche, ovoïde, rétrécie à la base, surmontée d'une pointe saillante, lisse à la surface, indéhiscente.

Explication de la planche 1.

1. Un rameau de l'arbuste, de grandeur naturelle, et chargé de jeunes fruits, d'après l'échantillon recueilli à Sainte-Marthe par M. Bertero.

2, 3 et 4. Détails de la fleur, copiés d'une planche inédite de la Flore du Mexique, dont le feuillage ressemble parfaitement à la précédente, savoir :



AMMANNIA dodecandra.

2. Fleur ouverte et dépouillée de pétales.
3. Fleur entière.
4. Un pétale.

3. Ammannia dodecandra, *Tab.* 2.

A. *foliis lineari-lanceolatis acutis basi obtusè sub-auriculatis, floribus ad axillas subsessilibus, petalis* 5-7, *staminibus* 12-14.

Hab. in Senegaliâ.

Cette espèce d'*Ammannia*, la plus grande et la plus remarquable du genre, a été recueillie au Sénégal par M. Perrottet, qui m'en a envoyé de beaux échantillons sous le nom de *Lythrum grandiflorum*. Elle y fleurit aux mois de Décembre et de Janvier.

La plante est entièrement glabre et d'un vert un peu glauque; la tige est haute d'un pied à un pied et demi, droite, tétragone, divisée en un grand nombre de rameaux opposés, simple, à quatre angles plus aigus que ceux de la tige. Les feuilles sont opposées, sessiles, lancéolées-linéaires, pointues, entières sur les bords, munies d'une nervure longitudinale un peu saillante en dessous, longues de près de 2 pouces, sur 2 à 3 lignes de largeur; celles du bas de la tige sont un peu élargies et légèrement échancrées en cœur à leur base; celles du haut et des rameaux n'offrent presque pas de trace de cette échancrure.

Les fleurs naissent aux aisselles de presque toutes les feuilles, excepté celles qui sont au-dessous des rameaux, ou qui donnent naissance à des rameaux; les pédicules

axillaires sont longs de 3 à 4 lignes, solitaires, opposés, munis à leur sommet de 2 bractées foliacées, longues de 2 lignes, et portent de 1 à 3 fleurs.

Le calice est en forme de cloche un peu tubuleuse et légèrement resserrée en godet vers le sommet, marqué d'un nombre de nervures égal à celui des lobes; ceux-ci sont au nombre de 10 à 14, savoir: 5 à 7 qui sont les vrais lobes, dressés, de forme triangulaire, un peu pointus et disposés avant la fleuraison en estivation valvaire; et 5 à 7 alternes avec les précédents, petits, déjetés à l'extérieur, sous la forme de petits tubercules mousses et qui ne sont autre chose que les sinus un peu proéminents. Les pétales naissent à l'angle interne de ces sinus, insérés sur le calice, en nombre égal à celui des vrais lobes, de forme oblongue, obovée, très-obtus et presque échancrés à leur sommet, rétrécis à leur base, 3 à 4 fois plus longs que les lobes du calice, de consistance délicate et d'une couleur d'un violet pâle, autant que je puis en juger sur le sec. Les étamines sont insérées à la base du calice, alternativement devant et entre les vrais lobes, et sur deux rangs; les filets sont grêles, glabres, rougeâtres, plus longs que le calice, plus courts que les pétales, chargés d'anthères jaunes, ovales, biloculaires, attachées par le milieu du dos. L'ovaire est libre, sessile, ovoïde, à 4 ou 5 sillons, surmonté d'un style cylindrique ou un peu comprimé, qui dépasse la longueur des étamines et se termine en une petite tête obtuse et comme tronquée.

Le fruit est une capsule de forme analogue à l'ovaire et entourée par le calice, qui persiste autour d'elle et est

de la même longueur. Cette capsule est à 4 ou 5 valves et à 4 ou 5 loges au moins dans sa jeunesse; à la maturité, les cloisons se détachent des valves, et il semble n'y avoir plus qu'un placenta central à 4 - 5 ailes, qui sont les débris des cloisons, et à 4 - 5 côtes obtuses, chargées d'un grand nombre de graines; celles-ci sont petites, arrondies, un peu rougeâtres, sans albumen, à 2 cotylédons planes, ovales, foliacés et à radicule dirigée vers le hile.

Cette espèce a beaucoup de rapports avec l'A. *sanguinolenta* de Swartz et l'A. *auriculata* de Willdenow; mais elle s'en distingue facilement par ses fleurs qui ont toujours plus de 4 pétales et de 8 étamines. L'A. *auriculata* a aussi été trouvé dans le Sénégal par M. Perrottet, qui me l'a envoyé sous le nom de *Lythrum ramosum*.

Explication de la planche.

A. La sommité de la plante de grandeur naturelle.

1. Le calice avant la fleuraison, grossi, ainsi que toutes les figures suivantes.

2. La sommité de ce calice vue par-dessus et offrant l'indice des 6 lobes.

3. Le calice ouvert et portant les 5 pétales et les 10 étamines, nombre plus rare que 6-7 pétales, 12-14 étamines.

4. Une sommité d'étamine vue par derrière.

5. La dite vue par devant.

6. La sommité du style.

7. L'ovaire grossi.

8. La capsule s'ouvrant.

9. Le placenta central avec les débris de cloison.

10. Coupe transversale du fruit.

11. Exemple de la sommité du calice quand il est à 7 lobes.

12. La fleur entière vue avant son développement complet.

4. AMMANNIA ELATINOIDES, *Tab.* 3, *fig. B.*

A. caule basi decumbente, ramis erectis filiformi-subtetragonis simplicibus, foliis oppositis, caulinis oblongo-linearibus, rameis ovatis, floribus ad axillas rameales solitariis sessilibus apetalis 4-andris.

Hab. in Senegalià.

Cette plante m'a été communiquée par M. Perrottet sous le nom de *Lythrum uniflorum*, et pourrait en effet être classée parmi les *Lythrum* à cause de son calice cylindrique; mais son port et surtout sa capsule à 4 loges m'engagent à la mettre de préférence parmi les *Ammannia*. Elle croît au Sénégal dans les lieux humides et peut-être inondés, et rappelle par son port tantôt le *Suffrenia*, tantôt les *Elatine*.

Sa surface est entièrement glabre; sa tige est grêle, ascendante ou plutôt couchée à sa base et divisée en rameaux peu nombreux et ascendants (1). Ces rameaux sont très-menus et légèrement tétragones. Les feuilles sont toutes sessiles, opposées et entières; celles de la tige sont oblongues ou linéaires; celles des rameaux ovées, plus larges, plus courtes et plus obtuses que les précédentes. Les plus longues ont 5 à 6 lignes de longueur; les plus courtes n'ont guères que 2 à 3 lignes.

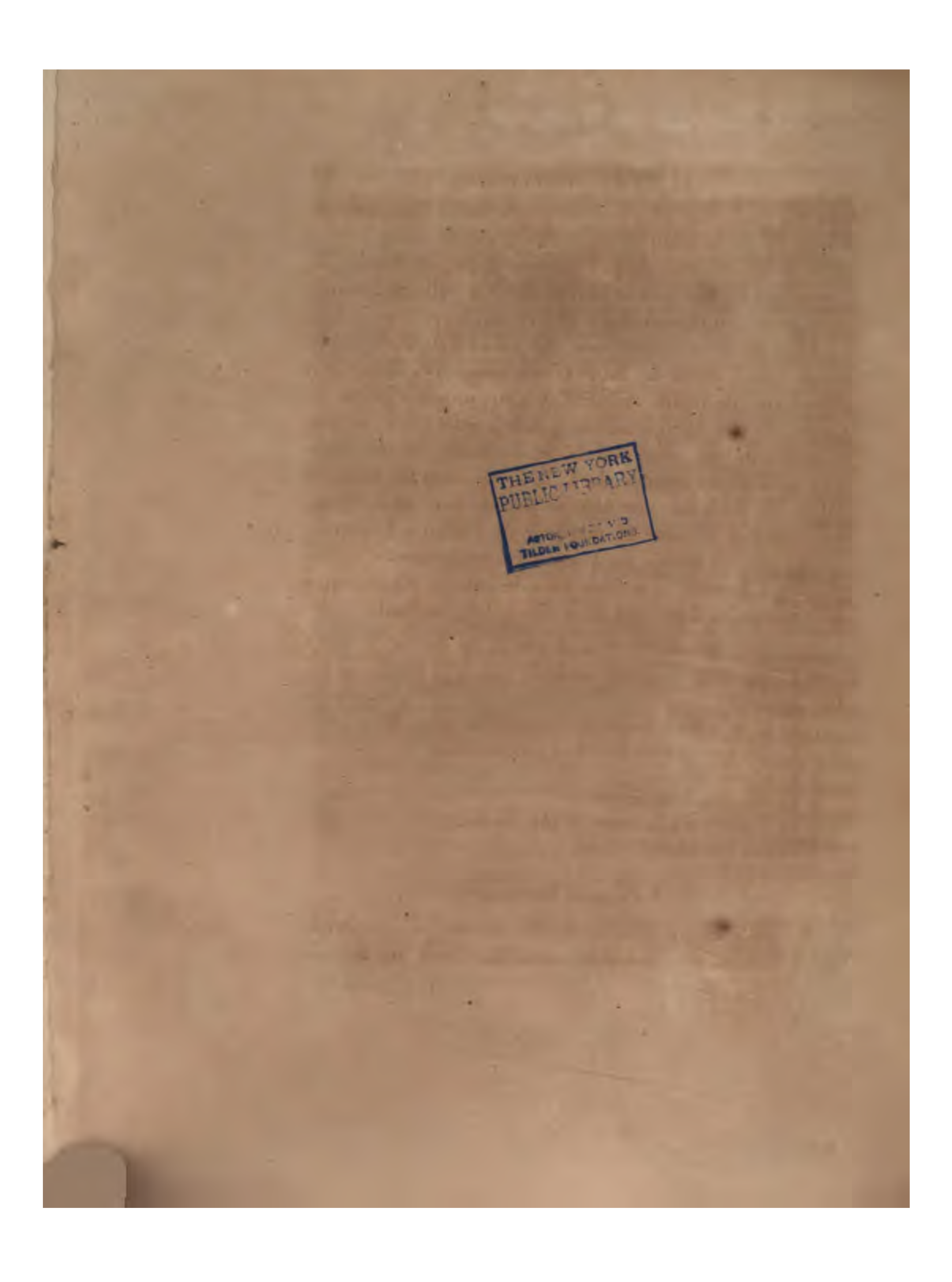
Les fleurs naissent le long des rameaux, solitaires, à l'aisselle des feuilles, et par conséquent opposées; elles sont

---

(1) La figure ci-jointe représente la tige trop dressée.



A. AMELETIA *indica*. B. AMMANNIA *elatinoides*.


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR
TILDEN FOUNDATIONS

presque sessiles, et plus courtes que la feuille florale, même à l'époque de la maturité du fruit.

Le calice est cylindrique comme dans les *Lythrum*; il est court au moment de la fleuraison et s'alonge ensuite; mais je n'ai pu le bien observer qu'à cette dernière époque, vu l'âge de mes échantillons. Le calice est divisé à son sommet en 4 dents ou lobes triangulaires. Les sinus sont dépourvus de replis saillants, ou en offrent à peine des traces. Je n'ai aperçu aucun pétale, mais l'âge de mes échantillons en rend l'absence douteuse; les étamines sont petites, au nombre de 4, insérées entre les lobes du calice. Le fruit est une capsule ovoïde dans sa jeunesse, puis un peu alongée et marquée de 4 sillons longitudinaux; elle est divisée en 4 loges qui renferment chacune plusieurs graines attachées vers le centre. Ces graines sont marquées d'un côté d'un sillon longitudinal.

Explication de la planche 3, *fig. B.*

B. La plante de grandeur naturelle, mais représentée un peu trop dressée.

1. La fleur après la fleuraison, de grandeur naturelle.
2. La dite grossie ainsi que les figures suivantes.
3. La capsule mûre.
4. La dite coupée en travers.
5. La graine vue à la loupe du côté du dos.
6. La dite vue du côté opposé.

5. Ammannia microcarpa.

A. *caule erecto ramoso tereti, ramis subtetragonis, foliis lanceolato-linearibus sessilibus basi subdilatata*

cordatis, umbellis axillaribus multifloris breviter pedunculatis, floribus apetalis tetrandris, capsulâ obovatâ calycis longitudine.

Hab. in Timor.

Cette espèce est originaire de l'île de Timor, aussi bien que l'*A. Indica* à laquelle elle ressemble beaucoup; ces deux plantes sont fréquemment confondues dans les herbiers, mais elles diffèrent clairement en ceci que dans l'*A. Indica* (Lam. ill. n. 1555) les feuilles sont rétrécies à la base en une espèce de pétiole très-court, tandis qu'elles sont dilatées, un peu échancrées en cœur et demi-embrassantes dans notre nouvelle espèce, qui sous ce rapport se rapproche de l'*A. Senegalensis*, dont elle se distingue par la petitesse de ses fruits.

Notre plante est entièremen glabre, haute d'un pied; sa tige est droite, divisée en branches opposées et dressées; celles-ci sont tétragones, tandis que la tige est presque cylindrique à sa base. Les feuilles sont opposées, sessiles, demi-embrassantes, lancéolées-linéaires, dilatées à leur base en oreillettes courtes et très-obtuses, légèrement échancrées en cœur, entières sur les bords, terminées en pointe, traversées dans leur longueur par une nervure moyenne, longues d'un pouce, sur deux lignes de largeur vers leur base. De l'aisselle de toutes les feuilles des branches et de celles de la tige, qui sont situées au-dessus de l'origine des rameaux, naît un pédicule court, ramifié en un petit corymbe composé de 7 à 8 fleurs; l'ensemble de cette inflorescence est trois à quatre fois plus court que la feuille. On aperçoit de très-petites bractéoles à l'origine des ramifications du pédicule.

Les fleurs sont nombreuses, petites, d'un vert tirant un peu sur le rougeâtre; leur calice est en forme de cône renversé, ou de cloche à huit stries, à quatre dents courtes et peu apparentes. Il n'y a point de pétales; on trouve 4 petites étamines adhérentes au calice, alternes avec ses dents. Le style est filiforme, simple, saillant hors du calice, obtus à son sommet. L'ovaire, et par suite la capsule, est de forme obovée, sessile dans le calice, dont elle atteint la longueur à sa maturité, sans le dépasser notablement; cette capsule est membraneuse, un peu rougeâtre, s'ouvre à son sommet d'une manière irrégulière, et ne présente à sa maturité qu'une loge avec un placenta central et un grand nombre de très-petites graines.

6. Ammannia filiformis.

A. caule erectiusculo basi ramoso, ramis diffusis filiformi-tetragonis, foliis linearibus, umbellis axillaribus plurifloris laxiusculis pedunculatis, floribus apetalis tetrandis, capsulâ globosâ calicem superante.

Hab. in Senegaliâ.

Cette petite espèce est originaire du Sénégal, où elle a été découverte par M. Perrottet, qui m'en a envoyé des échantillons sous le nom de *Lythrum filiforme;* elle a de grands rapports avec l'*A. Senegalensis*, dont elle se distingue comme l'*A. Indica* de l'*A. microcarpa*, en ce que la base de ses feuilles n'est ni dilatée, ni embrassante, ni échancrée en cœur.

Cette plante est annuelle, entièrement glabre; sa racine est blanche, fibreuse; sa tige, qui n'a guère plus de 3 à 4 pouces de longueur, est droite, mais elle se ramifie dès sa base en

branches opposées et étalées; la tige, ainsi que les branches, sont grêles, presque filiformes, mais à 4 angles au moins dans leur jeunesse. Les feuilles sont opposées, linéaires, obtuses à la base, pointues au sommet, entières sur les bords, longues de 5 à 6 lignes sur 1 de largeur, munies d'une seule nervure longitudinale.

L'aisselle de chaque feuille donne naissance à un pédoncule grêle, qui se ramifie de manière à présenter 3, 5 ou rarement 7 fleurs en corymbe; ce pédicule est long de 3 à 4 lignes dans le bas de la tige, et de 1 à 2 dans le haut; chaque pédicelle propre est muni à sa base d'une petite bractée étroite, aiguë et d'apparence foliacée.

Les fleurs sont petites, verdâtres, et ensuite rougeâtres; leur calice est en forme de cloche arrondie par la base, à 8 stries et à 4 dents courtes, larges et à peine pointues; les dents du calice sont en estivation valvaire, et à cette époque les sinus forment de petites dents qui disparaissent ensuite. Il n'y a point de pétales. Les étamines sont petites, au nombre de 4, alternes avec les dents du calice. L'ovaire est globuleux, surmonté d'un style très-court, terminé par un stigmate en tête; le style et le stigmate n'ont pas une demi-ligne de longueur, et se détruisent après la fleuraison.

Le fruit est une capsule globuleuse, rougeâtre, membraneuse, qui dépasse la longueur du calice, se rompt irrégulièrement vers le haut; les graines sont très-nombreuses, attachées à un placenta qui à la maturité paraît libre de toute adhérence avec les valves.

Cette espèce s'approche beaucoup du genre *Peplis* par la brièveté de son style, mais elle se rattache à l'*Ammannia* par le nombre quaternaire de ses parties.

MOUVEMENTS

PRODUITS PAR LE CONTACT MUTUEL DE DIVERSES SUBSTANCES, ET EXPLICATION DE CES MOUVEMENTS,

PAR FEU BÉNÉDICT PREVOST;

RÉDIGÉ

PAR PIERRE PREVOST.

Lu à la Société de Phys. et d'Hist. nat. le 20 Avril et le 4 Mai 1816.

Avertissement du Rédacteur.

CETTE explication et l'exposé des faits auxquels elle se rapporte sont tirés de quelques lettres que Bénédict Prevost m'adressait vers la fin de l'année 1814. Comme il ne les a pas publiés, j'ai cru devoir les soumettre au jugement des physiciens. A cet effet, j'ai divisé ce mémoire en trois parties. La première, qui a exigé quelque soin de rédaction, est le simple exposé de l'expérience fondamentale et de son explication. La seconde contient un assez grand nombre de détails, ou de faits analogues au fait principal, rangés par l'auteur lui-même dans un ordre convenable, et que je n'ai eu presque qu'à transcrire, en y insérant les notes ad-

ditionnelles que m'a fournies la suite de sa correspondance. La troisième partie reste presque entièrement vide, et devrait contenir des développements de théorie, dont je n'ai pu retrouver jusqu'ici qu'une simple indication.

PARTIE I.re

EXPÉRIENCE FONDAMENTALE.

Le phénomène est celui-ci : Une petite quantité de mercure, étant versée sur une assiette de porcelaine, s'y étend sous une forme plus ou moins arrondie. Si alors on touche le mercure, vers le milieu de sa surface, avec une petite goutte d'huile, le mercure s'affaisse et déborde en conséquence de tous côtés au-delà de ses premières limites. Ce débordement, communément d'une ligne, peut aller, en chauffant, à deux ou trois.

Pour bien saisir l'expérience, et surtout pour la répéter, quelques détails sont indispensables. Et d'abord le mercure et l'assiette doivent être parfaitement propres, c'est-à-dire, exempts de toute matière huileuse ou graisseuse. La quantité requise de ce métal n'est pas très-déterminée ; trois ou quatre onces suffisent. Cette quantité se répand le plus souvent sous la forme d'un ovale de deux ou trois pouces de long et à peu près d'un pouce de large. L'huile d'olive peut être employée, mais l'huile essentielle de térébenthine est préférable sous divers rapports. On prend une petite goutte de cette huile avec une baguette de verre, ou de toute autre manière plus commode. Pour reconnaître l'af-

faissement du mercure, on entoure ses bords de petites bandes de papier à la distance de demi-ligne.

Avant de passer à l'explication du phénomène, il est bon d'en prévenir une, qui fut proposée dans le sein de cette société, lorsque l'expérience y fut communiquée en 1813. Comme il est difficile de débarrasser le mercure de l'eau qu'il contient, on a cru pouvoir attribuer à cette eau l'expansion du mercure au contact de l'huile. Mais le mercure desséché par tous les moyens connus, donne, dans cette expérience, les mêmes résultats, au moins aussi apparens. Cette réponse suffit; et divers détails la confirment.

Passons à l'explication que va nous fournir la théorie des attractions moléculaires.

C'est un principe qui n'est point contesté, que l'attraction moléculaire ne s'exerce sensiblement qu'à des distances insensibles; et que l'intensité de cette attraction décroît avec une rapidité extrême à mesure que la distance augmente. De ce principe, LAPLACE a déduit rigoureusement la conséquence, que tous les corps doivent exercer à leur surface une force attractive dirigée de dehors en dedans. Et cette force varie selon la nature des substances. C'est en vertu de cette force, que les liquides se forment en gouttes arrondies. Ainsi, dans l'expérience dont nous nous occupons, si le mercure n'était point soumis à l'attraction moléculaire, il céderait à la force de la pesanteur, et ses molécules, roulant les unes sur les autres, finiraient par se répandre, en couche infiniment mince, sur le plan sur lequel elles reposent. L'arrondissement de la petite masse, le petit escarpement de ses bords arrondis, est le résultat nécessaire

de l'action mutuelle des molécules dont cette masse est composée.

Supposons maintenant, qu'au lieu de mercure, on substitue, en tout ou en partie, une substance différente; l'attraction moléculaire changeant fera changer la forme de la masse et par conséquent aussi les limites dans lesquelles elle est contenue. Le liquide substitué est-il doué d'une attraction moléculaire plus forte? la masse aura une tendance à se contracter en une forme plus arrondie. Le nouveau liquide est-il au contraire moins attractif dans ses molécules? il cédera davantage à l'action de la pesanteur et s'applatira plus que le mercure; par conséquent, il débordera sa première limite.

Quel est donc le liquide qui produit cet effet dans notre expérience? C'est une substance mixte que l'on pourrait presque appeler un oléure de mercure. A l'instant où la petite goutte d'huile touche la surface du métal, elle s'y répand comme elle ferait sur l'eau; et produit au contact une substance composée, ou une espèce d'amalgame oléagineux. Il y a même quelque raison de croire que cette combinaison (peu intime à la vérité, et comparable à une dissolution) pénètre fort avant; car si l'on fait l'expérience à chaud, c'est-à-dire, en chauffant le mercure et l'assiette, et que l'on verse ce mercure, légèrement huileux, de l'assiette dans un autre vase, on s'aperçoit qu'il file comme l'huile.

Il paraît donc que le mercure a été changé en une nouvelle substance; et l'on peut conclure de l'expérience même, que cette nouvelle substance, ce mélange d'huile et de mercure, cette espèce d'oléure mercuriel, est doué d'une

attraction moléculaire inférieure à celle du mercure. Dès lors l'applatissement observé s'explique fort bien. L'action de la pesanteur lutte avec plus d'avantage contre l'attraction moléculaire de cet amalgame que contre celle du métal pur.

Pour donner à cette explication plus d'étendue et en constater la solidité, il conviendrait de répéter l'expérience sur plusieurs substances diverses; mais il faut observer que le cas où on emploierait quelque substance, telle que la petite masse répandue sur l'assiette dût se contracter en s'arrondissant, que ce cas, dis-je, présente un obstacle qui n'a point lieu dans le cas inverse. Dans celui-ci, dès que le mercure perd de sa force attractionnelle, il s'affaisse en vertu de la pesanteur; l'applatissement est produit par cette force inévitable et toujours agissante. Si au contraire il faut que la petite masse de liquide (de mercure) se contracte et s'arrondisse; la force qui tend à produire cet effet devient difficilement sensible, parce qu'elle agit contre l'effort de la pesanteur.

D'autres circonstances encore peuvent modifier certains résultats. Les détails relatifs à ce sujet doivent être réservés pour la seconde partie de ce mémoire.

Nous ne mentionnerons ici qu'un fait additionnel, qui n'est pas seulement relatif à l'explication donnée ci-dessus, mais qui offre un moyen particulier d'éprouver la pureté du mercure employé dans l'expérience (condition indispensable pour la faire réussir). Il suffit de jeter sur le mercure deux ou trois parcelles de camphre (très-petites, presque imperceptibles à des yeux ordinaires). A l'instant, ces parcelles doivent

voltiger avec la légèreté et la prestesse d'un insecte ailé; au point que, se portant quelquefois vers le bas de l'escarpement de la couche de mercure, elles remontent presque toujours d'elles-mêmes à la surface supérieure.

Voici comment ce phénomène s'explique. Lorsque la parcelle de camphre touche le mercure, il s'y forme une substance nouvelle, une espèce de camphrure mercuriel, mais qui ne s'étend pas comme la goutte d'huile; soit à cause de sa nature propre, soit à raison de son extrême petitesse. Dès lors pressée tout à l'entour, par la force attractionnelle supérieure des molécules du mercure, elle cède et forme une saillie, d'où la parcelle de camphre est lancée (1).

PARTIE II.

DÉTAILS ET FAITS ANALOGUES.

Premier fait. Si, sur une goutte de mercure bien pur, dans une assiette de faïence, de porcelaine ou de verre, on place une petite goutte d'huile de térébenthine; une partie de celle-ci s'étend sur le mercure, et le métal s'affaisse sensiblement : la convexité de la goutte de mercure diminue visiblement, son diamètre est agrandi dans une proportion considérable.

---

(1) On varie l'expérience en jetant les parcelles de camphre sur le mercure blanchi avec de la poudre de blanc d'Espagne; la petite aréole brillante de mercure qui se forme autour de chaque parcelle, les mouvements que l'on y observe, semblent indiquer une succession de creux et de renflements, ou une espèce d'ondulation rapide.

On peut substituer à l'huile de térébenthine d'autres huiles essentielles, ou des huiles fixes, et même plusieurs substances odorantes et volatiles; mais l'effet est moins marqué selon les substances que l'on emploie. — Un morceau de camphre un peu gros, touchant le bord d'une certaine quantité de mercure, dans une assiette de faïence ou de porcelaine, produit un effet analogue, mais local, et seulement après quelque temps, non de suite et généralement comme lorsqu'on touche le mercure avec une goutte d'huile. Si l'on entoure le mercure de camphre, tout le mercure s'affaisse après quelque temps. Si l'on place un fragment de camphre d'une certaine grosseur à une petite distance (une $\frac{1}{2}$ ligne environ, ou même un peu plus) des bords du mercure, après quelque temps le mercure s'affaisse vis-à-vis de l'endroit où est le camphre. Si l'on porte le camphre ailleurs, le mercure s'affaisse aussi vis-à-vis; et quand on l'a porté dans plusieurs points tout autour, il file si on le verse.

Second fait. On peut substituer aux substances huileuses ou odorantes, une pincée de limaille très-fine de plomb (1); l'effet est encore plus marqué, mais il n'est pas si prompt.

Remarque relative à ces deux premiers faits.

Le mercure est ensuite moins liquide, moins fluide; il laisse sur l'assiette, lorsqu'on le transvase, une espèce d'étamure ou d'amalgame, beaucoup plus sensible dans la

(1) Et je pense aussi (quoique je ne l'aie pas essayé) d'étain, d'argent ou d'or.

seconde expérience que dans la première. Il file, *il fait la queue*, comme disent les ouvriers.

Troisième fait. Le camphre, qui, avant l'expérience, se mouvait très-vîte sur le mercure, ne s'y meut plus du tout.

Remarque. De petits fragments de clous de girofle et autres substances imprégnées de quelque huile essentielle se meuvent aussi sur le mercure, mais ni aussi vîte, ni aussi long-temps.

Quatrième fait. Lorsqu'on a saupoudré très-légèrement le mercure avec du blanc d'Espagne en poudre très-fine, et qu'on place un morceau de camphre un peu gros en contact avec les bords du mercure, la poussière blanche s'éloigne du camphre, à peu près comme s'il en partait un souffle léger, et le mercure découvert paraît brillant aux environs.

Pour que l'effet ait lieu, il n'est pas nécessaire que le camphre touche le mercure, ni même l'assiette; il suffit qu'il soit très-près du mercure. De très-petites parcelles de camphre, sur du mercure ainsi saupoudré, y chassent tout autour d'elles la poudre blanche, et y dessinent comme des espèces de têtards nageants sur le mercure. Jolie expérience, qui fait spectacle, mais bien en petit.

Remarque. On peut observer en passant que, quelque fine que soit la poudre et quelque légère que soit la couche de blanc, deux gouttes de mercure ainsi préparées ne se réunissent point, comme quand sa surface est brillante; ce qui fait voir que l'attraction moléculaire n'agit sensiblement qu'au contact sensible. Au reste, j'ai eu souvent

occasion de constater ce dernier fait avec deux gouttes d'eau, et plus commodément avec deux gouttes d'huile d'olive, observées à la loupe ou au microscope; c'est-à-dire, que, pour peu qu'on aperçoive (même avec le secours des verres) de distance entre les gouttes, elles ne se joignent point, elles ne se réunissent et ne se confondent point. — C'est donc à tort que quelques physiciens s'expriment de manière à présenter une attraction moléculaire, qui se manifeste avant le contact apparent. (Voyez, p. ex., Haüy, *Traité de physique*, seconde édit. T. 1. §. 77; et troisième édit. §. 78).

Cinquième fait. La plus petite goutte d'huile ou de graisse liquide, appliquée à la surface du mercure, sur lequel se meuvent de petites parcelles de camphre, suffit pour arrêter subitement ce mouvement.

Sixième fait. Lorsque des parcelles de camphre sont en mouvement sur du mercure, si l'on présente à une ou deux lignes de sa surface, au-dessus de ces parcelles, un papier imbibé d'huile essentielle de térébenthine; le camphre perd son mouvement : mais en général, il ne le perd pas instantanément; il faut quelques secondes.

Septième fait. Lorsqu'on retire le papier, le mouvement recommence quelque temps après.

Huitième fait. J'ai quelquefois laissé exposé à l'air, sur une assiette, le mercure où voltigeaient très-lestement de petites parcelles de camphre. Elles cessaient de se mouvoir après quelques heures; mais en remuant le mercure, de manière à renouveler les surfaces, ces parcelles s'y mouvaient de nouveau. — Je soupçonne que l'air de la chambre

Le même phénomène a lieu avec les huiles fixes ou graisses liquides; mais les effets ne sont pas aussi marqués. Il en est de même des autres huiles essentielles.

L'expérience peut être variée sous la forme suivante: On place sur une table un plan de papier blanc fin collé, où une carte à jouer bien propre, de manière que le plan se trouve un peu incliné à l'horizon, de 6 à 8 deg. par exemple. Des circonstances, aussi difficiles à prévoir qu'à décrire, peuvent engager à diminuer cet angle d'inclinaison pour assurer le succès de l'expérience. Vers le bas du plan, on place une goutte d'eau, que l'on a puisée avec un brin de chenevotte, ou de paille, ou mieux encore, avec une rognure de vitre. Mais quelque matière que l'on emploie, il faut que l'instrument et l'eau soient très-propres; c'est ce dont on s'assure en voyant la goutte prendre beaucoup de convexité lorsqu'elle se trouve placée seule sur le plan. Au-dessus de cette goutte d'eau on en met une d'huile: celle-ci doit s'emboire dans la carte ou le papier, s'il est de qualité convenable. En s'embuvant, l'huile s'avance vers l'eau et arrive enfin au contact. Peu après que ce contact sensible a eu lieu, la goutte d'eau semble s'avancer un peu sur la tache d'huile. Mais c'est une illusion, qui a lieu lorsque le petit appareil est placé entre l'observateur et la fenêtre d'où vient le jour. Dans la réalité, ce n'est pas la goutte toute entière qui s'avance; ce n'est que sa partie la plus élevée sur le plan et par conséquent la plus voisine de l'huile; cette avance provient de l'applatissement que cette partie éprouve au lieu du contact. Bientôt l'applatissement s'étend de proche en proche tout autour de la goutte. Enfin l'huile

se répand brusquement sur l'eau et y dépose une couche très-fine. Cette pellicule est légèrement irisée; mais les couleurs ne peuvent être vues que par un jour favorable. Il est à remarquer, qu'avant le contact de l'eau, l'huile s'avance lentement dans la substance du papier; tandis qu'après le contact, elle se répand brusquement autour de la goutte d'eau.

L'expérience, sous cette forme, est aussi agréable que facile à répéter.

Remarque relative à ces deux derniers faits.

Les deux expériences (dixième et onzième) que nous venons de décrire font voir que c'est à tort que l'on a dit et répété, dans presque tous les ouvrages élémentaires de physique, qu'une goutte d'eau et une goutte d'huile se repoussent, lorsqu'elles sont arrivées au contact sensible, ou très-près l'une de l'autre.

Douzième fait. Sur une couche d'eau d'un quart ou un tiers de ligne d'épaisseur, dans une assiette de faïence ou de porcelaine, mettez une goutte d'huile essentielle de térébenthine; aussitôt l'eau s'écarte tout autour considérablement.

Cet écart augmente ensuite à plusieurs reprises, et comme par oscillations.

On remarque, lorsque la couche est épaisse, que le fond de l'assiette ne se découvre point au premier instant; mais qu'une couche du liquide se retire sur l'autre, en laissant cette dernière sur le fond; et que celle-ci se retire à son tour et laisse ce fond à nu. Quelquefois il y demeure, pendant un certain temps, une pellicule si mince qu'elle a les couleurs de l'iris.

La même chose arrive, et d'une manière plus marquée encore, si l'on substitue de l'éther à l'huile de térébenthine. Le même effet a lieu aussi d'une manière plus marquée avec l'alcohol, toutes les huiles essentielles, l'ammoniaque liquide, l'eau forte, l'acide muriatique, le camphre, etc.

Le même phénomène est encore produit, mais d'une manière peu sensible, avec les huiles fixes, les graisses liquides, etc.

Treizième fait. Lorsque la couche d'eau est mince; il suffit, pour produire un effet analogue, de lui présenter, même d'assez loin (1), l'éther, le camphre, les huiles essentielles, etc.

Quatorzième fait. De petits morceaux de clous de girofle, de cannelle; de petits fragments de liège imprégnés d'huile essentielle, etc., surtout de petits fragments de camphre, se meuvent sur l'eau avec beaucoup de vîtesse, souvent en tournant sur eux-mêmes, ou autour des bords du vase.

Quinzième fait. Si l'on place sur l'eau un petit disque de feuille d'étain, de fer-blanc, etc. (de 3 lignes environ de diamètre), avec un petit morceau de camphre dessus (2), à peu près au milieu; ce disque se meut très-sensiblement (3) aussi long-temps que le camphre conserve une certaine grosseur; ce qui va quelquefois jusqu'à 8 ou 10 heures, et davantage.

Seizième fait. Il en est de même de l'éther, de l'alcohol et

---

(1) De 2, 3, ou 4 lignes; et de plus loin, si c'est de l'éther.

(2) Grossièrement sphérique, d'une ligne environ de diamètre.

(3) Tournant quelquefois très-régulièrement autour des bords du vase.

des huiles essentielles, qu'on peut placer sur l'eau dans de petites coupes évasées de métal; mais l'expérience est moins aisée à faire avec ces dernières subtances.

Dix-septième fait. L'extrémité d'une paille imprégnée d'huile fixe, plongée dans l'eau où se meut du camphre (soit à nu, soit sur le disque, et principalement dans ce dernier cas), fait cesser de suite le mouvement, en lançant néanmoins le disque de côté ou d'autre brusquement, au moment où il s'arrête.

Cette dernière circonstance prouve, pour le dire en passant, que la pellicule d'huile, qui se forme à la surface de l'eau, s'y étend très-rapidement.

Dix-huitième fait. Sur un verre à boire ordinaire rempli d'eau jusqu'aux $\frac{4}{5}$ ou aux $\frac{5}{6}$ de sa hauteur, où se meut un disque chargé de camphre, si l'on place une glace, qui ferme exactement ou presque exactement; le disque s'arrête. — Lorsqu'on découvre le vase, le disque se remet en mouvement. — Si le vase est grand et que la hauteur de l'eau soit loin d'égaler celle du vase; le disque continue long-temps à se mouvoir, lors même que le vase est fermé exactement par la glace.

Dix-neuvième fait. Si c'est un petit morceau de camphre à nu, qui se meuve dans l'eau; le mouvement ne diminue pas sensiblement. Mais si le morceau de camphre est très-gros, ou qu'il y en ait plusieurs; surtout si l'on réduit encore l'espace vide; le mouvement diminue: et si l'on met beaucoup de camphre dans le même vase; le mouvement cesse presque tout-à-fait, même sans couvrir.

Vingtième fait. Certaines dissolutions, étendues en

couche mince sur une assiette, paraissent être écartées par d'autres, dont on place une goutte dessus, ou par l'eau pure; et réciproquement.

Vingt-unième fait. Si l'on place sur l'eau d'un bassin, même recouvert d'une glace, un disque de feuille d'étain ou de fer-blanc, et qu'on porte sur les bords de ce disque le foyer d'une lentille; le disque se porte du côté opposé au foyer.

Il en est de même si l'on présente au bord du disque un corps chaud, ou rouge de feu.

Vingt-deuxième fait (1). Lorsque l'on place, sur une plaque d'or ou d'un métal quelconque bien décapé, une goutte d'eau; et à côté de celle-ci, une goutte d'alcohol; et qu'en augmentant petit à petit l'une des deux gouttes, on fait qu'elles viennent à se toucher; au moment du contact, on observe un mouvement très-vif, une espèce d'ébullition, à la surface de l'eau, à mesure que l'alcohol s'y mêle. Si la goutte d'eau est un peu alongée, et que l'on mette dessus un peu de sciure de liège (laquelle prend ordinairement place au sommet de la goutte); au moment où l'alcohol et l'eau arrivent au contact, le liège se meut rapidement en tournant, ou suivant à peu près le contour de l'extrémité de la goutte d'eau, la plus voisine de l'alcohol; ou bien en oscillant et s'élançant d'un côté à l'autre de cette extrémité. — Lorsqu'on n'a pas mis d'abord beaucoup d'alcohol, on peut en remettre de nouveau; et l'on observe alors plus commodément le mouvement du liège, parce qu'il n'est pas tout-à-fait aussi rapide.

(1) L'auteur observe que ce fait n'est pas ici à sa vraie place. Il nous a paru peu important de le replacer ailleurs. *Note du Rédacteur.*

PARTIE III.

VUES DE THÉORIE.

Note du Rédacteur. J'ai annoncé que je ne peux qu'indiquer ces vues, dont l'exposition n'a pas été retrouvée jusqu'ici dans les manuscrits de l'auteur. Voici comment il s'exprimait en m'envoyant quelques additions aux détails contenus dans une précédente lettre (détails et additions, qui composent la seconde partie de ce mémoire) : « Venons « maintenant, disait-il, aux émanations des corps odorants, « que je considère aujourd'hui comme des phénomènes ca- « pillaires ou purement chimiques ; c'est-à-dire, que je « rapporte mes premières explications (1) (un peu modi- « fiées cependant) à des phénomènes plus généraux. »

Dans la même lettre, en date du 18 Septembre 1814, il annonçait une suite, que je n'ai pas le souvenir d'avoir reçue.

Quoi qu'il en soit, on ne peut beaucoup s'écarter des vues théoriques de l'auteur en cette matière. Elles tendaient à rapporter tous les faits de la classe de ceux qu'il a rassemblés ici (en particulier les phénomènes que présentent les émanations des corps odorants) aux lois, bien reconnues, des attractions moléculaires. Mais il entrait surement à ce sujet dans des développements utiles, nécessaires peut-être, pour établir cette théorie d'une manière générale et solide.

(1) Il entend celles qu'il avait insérées aux *Annales de chimie* en 1797 et 1801 ; T. 21, 22, 23, 24 et 42. *N. du Réd.*

NOTE

SUR

LES RAPHIDES OU POILS MICROSCOPIQUES INTÉRIEURS,

OBSERVÉS DANS PLUSIEURS ESPÈCES DE VÉGÉTAUX.

PAR ALPH. DE CANDOLLE.

Lue à la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 22 Juin 1826.

LES organes que je me propose de décrire dans cette notice, ont été découverts par M. Sprengel dans le *Piper magnoliæfolium*, mais décrits imparfaitement par cet auteur. M. Kieser les a observés dans le *Calla Æthiopica*, le *Musa paradisiaca*, l'*Aloe verrucosa* et le *Cypripedium calceolus*. M. le docteur Prévost et mon père les ont aussi trouvés dans le *Tritoma uvaria*, à la suite d'un grand nombre d'autres observations microscopiques pour lesquelles ces Messieurs se sont souvent réunis il y a à peu près une année. Ayant vu et dessiné les échantillons qu'ils observaient, et ayant depuis découvert ces singuliers organes dans deux autres espèces, la Belle-de-nuit et la Balsamine, je réunis ici tout ce que j'ai pu recueillir sur leur histoire.

Lorsqu'on enlève l'épiderme de la feuille du *Tritoma uvaria*, et qu'on soumet au microscope une tranche bien mince du tissu intérieur ainsi mis à nu, on voit le tissu cellulaire tout marqueté de taches opaques alongées, 2-3 fois plus longues que les cellules voisines. L'eau qui entoure l'échantillon se trouve remplie d'une multitude innombrable de petits filets ou de petits poils pointus aux deux extrémités et longs d'environ $\frac{1}{50}$ de ligne. On voit facilement avec un grossissement plus fort, et en disposant les échantillons de différentes manières, que les taches vues dans le tissu cellulaire ne sont autre chose que des amas de ces petits poils ou filets, que mon père propose de nommer *Raphides*, nom qui signifie *petites aiguilles*. Les Raphides du *Tritoma* sont naturellement agglomérées et toutes dirigées dans le même sens, qui est celui des fibres de la feuille. On en voit souvent qui divergent un peu en éventail; mais il est probable que c'est un dérangement produit par le scalpel, et par la manière plus ou moins oblique avec laquelle on a coupé l'échantillon. Les fibres sont trop opaques pour qu'on puisse voir si elles contiennent des Raphides : j'ai vu seulement une trachée, saillante hors d'une fibre, qui en était toute entourée. L'épiderme de la feuille n'en contient point, mais l'intérieur en a une immense quantité.

J'en ai trouvé en plus grande abondance encore dans le *Nyctago Jalappæ* ou Belle-de-nuit. Elles y sont plus petites que dans le *Tritoma*, et m'ont paru disséminées dans les cellules, ce qui tient peut-être à la manière dont les échantillons observés avaient été coupés. J'en ai trouvé dans

toutes les parties de la plante, dans le périgone de la fleur, mais surtout dans l'intérieur des feuilles et de la tige. Lorsqu'on enlève l'épiderme de l'une de ces deux parties, on est très-étonné de voir le tissu intérieur briller comme s'il était composé de petites paillettes, ou de petits cristaux mélangés à la matière colorante verte. A la loupe ces mêmes paillettes paraissent plus grosses, et on en découvre en outre une quantité d'autres plus petites. Lorsqu'on cherche à les enlever avec la pointe d'un scalpel, et qu'on trempe ensuite cette pointe dans de l'eau, celle-ci se trouve toute remplie de Raphides, dont chacune n'a guère que $\frac{1}{70}$ de ligne de longueur. J'ai vu depuis, que le même phénomène qui m'avait frappé dans la Belle-de-nuit se trouve aussi, mais d'une manière bien moins apparente, dans le *Tritoma*.

Une seconde espèce dans laquelle j'ai trouvé des Raphides, c'est la Balsamine. Il paraît qu'elle en contient beaucoup moins que les précédentes. Ces Raphides ressemblent d'ailleurs tout-à-fait à celles de la Belle-de-nuit.

Sprengel en a trouvé dans le *Piper magnoliæfolium*. Il les considère comme de petits cristaux, mais il donne fort peu de détails sur ce sujet. Une planche qui se trouve dans son ouvrage, nous montre cependant que ce qu'il a vu était bien des Raphides. Le docteur Kieser (1) donne deux très-bonnes planches des Raphides qu'il a observées dans l'*Aloe verrucosa* et le *Calla Æthiopica*. Les premières (fig. 21) ressemblent beaucoup à celles du *Tritoma;* les secondes (fig. 22), plus petites et divergentes, se rapprochent de celles de la *Balsamine*.

---

(1) Grundzüge der Anatomie der Pflanzen, Jena 1815.

On ne doit pas confondre ces organes avec les poils que MM. Rudolphi, Mirbel et Amici ont observés dans les cavités aériennes des *Nymphœa.* Ceux-ci se rapprochent plus des véritables poils; ils sont assez gros pour être vus à l'œil, ou du moins pour donner une apparence veloutée aux cavités où ils se trouvent. D'ailleurs, vus au microscope, ils sont coniques, couverts de granulations et insérés profondément dans le tissu de la plante. Ce sont autant de différences d'avec les organes dont nous parlons.

Les Raphides me paraissent aussi différentes des organes décrits par M. Dutrochet sous le nom de *Clostres* : ceux-ci, suivant l'auteur que nous venons de citer, ne se trouvent jamais dans les végétaux dont le tissu est mou et délicat (1); or, il en est peu qui aient ces qualités au même degré que la Balsamine et la Belle-de-nuit. Les Clostres qui, suivant M. Dutrochet, composent la majeure partie du tissu ligneux, ne se montrent qu'au moyen d'une ébullition préalable du tissu dans de l'acide nitrique (2), tandis que les Raphides se distinguent au moyen d'une simple section sans aucun agent chimique. Enfin les dimensions de ces deux organes sont fort différentes; car les Clostres de la Sensitive, les seuls mesurés par M. Dutrochet, ont, suivant lui, de $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{2}$ millimètre de longueur, tandis que les Raphides n'ont guères que $\frac{1}{30}$ de millimètre.

On ne peut que faire des conjectures sur la nature et l'usage des Raphides. Sont-elles des organes qui jouent un rôle

(1) Rech. anat. et phys. sur la struct. intime des vég. et des anim. p. 33.

(2) *Idem* p. 35.

actif, ou seulement des produits de la végétation? On pourrait peut-être résoudre cette question si l'on voyait clairement leur mode d'insertion et leur liaison avec les organes voisins; mais elles paraissent comme isolées de tout autre corps, et comme superposées aux parois des cellules, plutôt que liées avec elles. Le moindre mouvement imprimé par le scalpel les disperse dans tout le liquide du porte-objet; la seule section de l'échantillon en fait sortir un nombre très-grand de leur position naturelle. Cette mobilité, ce peu d'adhésion, font penser que ce sont des corps accessoires, des produits, plutôt que des organes qui puissent avoir une action. Remarquons d'ailleurs qu'elles sont pointues aux deux extrémités, tandis que si elles étaient des sortes de poils ou autres organes tenant au tissu, l'extrémité par laquelle elles tiendraient serait tronquée et non terminée en pointe. On pourrait toutefois supposer que ce sont des poils insérés par le milieu comme ceux de la section des *Malpighiæ urentes*, de quelques Astragales et de tous les Indigotiers; mais on ne voit aucune trace d'une insertion de ce genre. En admettant, ce qui me paraît le plus probable, que ce ne sont pas de véritables organes, on ne doit pas, ce me semble, en conclure immédiatement que ce sont des cristaux. Je me suis assuré du moins que ce ne sont point des cristaux solubles à l'eau, car des morceaux de feuilles de *Tritoma*, que j'avais fait macérer pendant deux heures dans de l'eau bouillante, contenaient tout autant de Raphides après qu'avant cette opération. Ce ne sont pas non plus des cristaux solubles à l'esprit de vin, comme je m'en suis assuré en faisant macérer dans ce liquide pendant trois

jours des morceaux de feuilles de *Tritoma*. Kieser ne paraît pas avoir fait d'analyse chimique des plantes où il a trouvé des Raphides; il croit, d'après l'analyse de la Scille, faite par Buchner, que ce sont des cristaux de phosphate de chaux, joint à un autre principe indéterminé. Cependant Buchner (1) attribue à ce sel, quoique peu abondant dans le *Scilla maritima*, toute la propriété excitante de cette plante, propriété qui ne se retrouve pas dans les autres plantes où l'on trouve des Raphides. La nature de ces corps paraît donc encore inconnue; je m'en serais occupé si je ne m'étais défié de mes connaissances en chimie végétale; je me suis contenté de considérer le sujet sous le point de vue de l'anatomie microscopique.

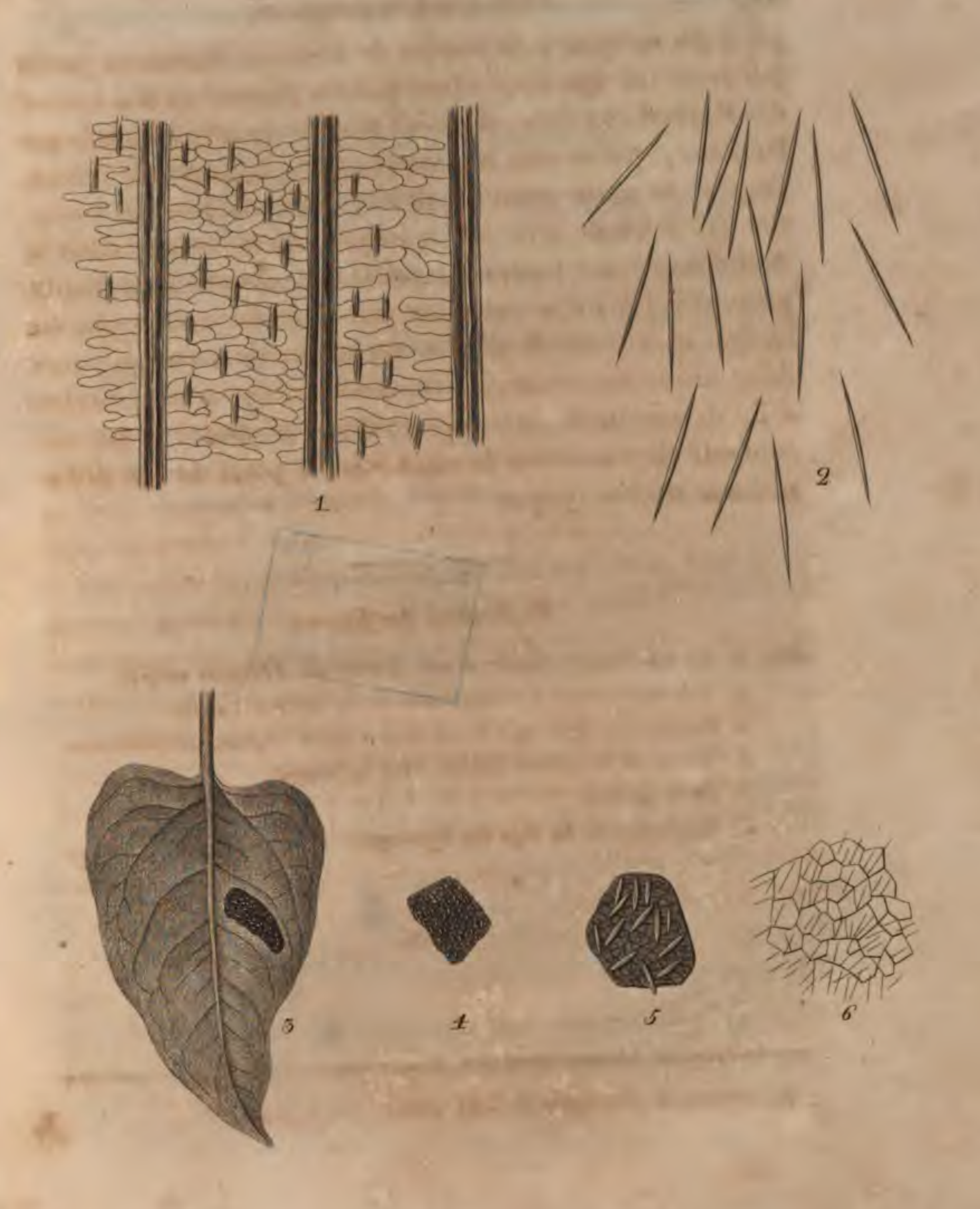
Explication des figures.

FIG. 1. Coupe longitudinale d'une feuille de *Tritoma uvaria*.
2. Grossissement des Raphides de la même plante.
3. Feuille du *Nyctago* dont on a enlevé l'épiderme inférieur.
4. Tissu de la même feuille vu à la loupe.
5. *Idem* grossi.
6. Raphides de la tige du *Nyctago*.

FIN.

---

(1) Journal de pharmacie de Dœbereiner, vol. I, p. [illegible].



Raphides.



SUR UNE APPARENCE DE DÉCOMPOSITION

DE LA LUMIÈRE BLANCHE

PAR LE MOUVEMENT DU CORPS QUI LA RÉFLÉCHIT,

PAR FEU BÉNÉDICT PREVOST;

EXTRAIT DE SES MANUSCRITS

PAR PIERRE PREVOST, professeur émérite.

Lu à la Société de Phys. et d'Hist. naturelle le 21 Septembre 1826.

NOTE DU RÉDACTEUR. Pour la première section, je n'ai fait qu'office d'éditeur; c'est constamment l'auteur qui parle; et j'ai rejeté dans les notes le peu d'éclaircissements que j'avais à y joindre. La seconde section a dû forcément être rédigée, et j'y parle en mon nom; mais en citant presque toujours textuellement.

SECTION I.re

Exposé de l'expérience.

DANS une chambre suffisamment obscure, où penètre un rayon du soleil, agitez un carton blanc rectangulaire, large de deux pouces environ, comme si vous vouliez

couper ce rayon à peu près perpendiculairement à son axe (1).

Au moment où le carton blanc traverse cet axe, l'œil qui le regarde reçoit évidemment de cet objet une lumière blanche, comme si le carton restait immobile à cette place. Il arrive cependant que le disque, éclairé par le rayon dont il représente la section, paraît coloré; il n'est blanc que dans le milieu. Le très-petit espace blanc, qui entoure le centre, se change en un violet, d'autant plus foncé qu'il s'en éloigne davantage. La tache violette est entourée d'une zône de couleur indigo foncé, bien nette et bien tranchée, ressemblant tout-à-fait au fond de la couleur de la pensée (*viola tricolor*). Autour de cette zône indigo, est une zône d'un jaune verdâtre, également bien terminée; puis, tout autour en dehors, une nuance rouge. Si même on fait bien attention, et que l'on saisisse les moments et les situations les plus favorables; on voit que le blanc du rayon réfléchi par le disque a été décomposé, comme il l'aurait

(1) L'auteur remarque que lors même que la chambre n'est *obscure* qu'imparfaitement, l'expérience ne manque point. Il ne donne pas le diamètre du *rayon* qui doit y pénétrer. Un pouce est une mesure assez convenable; et probablement celle que l'auteur employait. Le mot *agiter* exprime un rapide mouvement oscillatoire du carton, allant et venant tour à tour en deux sens contraires. Dans les expériences de l'auteur, il traversait à peu près 20 pouces en 10 tierces; ainsi deux pouces en une tierce; ce qui suffisait pour qu'en une tierce tout le carton (dans sa largeur) eût traversé le rayon. Quant à la *longueur* du carton, elle reste indéterminée; la plus commode est la meilleure. Du reste on voit assez que l'on peut substituer au carton du papier ou tout autre corps blanc. *P. P. p.*

été par le prisme, en sept couleurs principales, rangées à peu près dans le même ordre.

Si au carton blanc on substitue un carton rouge, ou rougeâtre; la décomposition du rayon paraît encore plus nettement.

Si, au contraire, on emploie un carton d'une teinte azurée; cette décomposition est moins nette qu'avec le blanc.

Du reste, toutes ces couleurs sont sujettes à varier selon diverses circonstances, telles que la vîtesse du mouvement, l'obliquité sur l'axe du carton qui le coupe, la distance de la section à l'origine ou à la base du rayon lumineux, les diverses teintes ou nuances du carton, l'intensité de la lumière, etc. Mais il y a toujours une décomposition apparente.

Avec un carton jaune, on voit extérieurement une aréole circulaire d'un jaune plus brillant que n'est celui du carton, lorsqu'il n'a point de mouvement.

Avec un carton noir, il n'y a aucune coloration, si ce n'est une nuance enfumée dans le milieu. Encore est-il probable que cette nuance provient de ce que le noir du carton est loin d'être parfait. Un carton garni de velours noir ne présenterait vraisemblablement aucune apparence de décomposition (1).

---

(1) L'auteur de cette expérience l'a décrite avec tant de détail, qu'il n'a laissé rien à désirer à ceux qui voudraient la répéter. L'éditeur l'a facilement vérifiée dans ses principales circonstances; et si quelques nuances délicates ont pu lui échapper, il ne doit en accuser que l'imperfection de sa vue. Tout simple

Le phénomène a lieu par un seul passage du carton dans le rayon (1); ce qui prouve qu'il est indépendant de la fatigue de l'œil.

Il ne dépend pas non plus immédiatement de l'agitation ou du mouvement du carton; mais seulement sans doute de quelque effet de ce mouvement; en particulier de ce que l'espace éclairé ne frappe l'œil que pendant un temps fort court. Car si le carton est assez large, pour que cet espace éclairé n'en sorte point et que, malgré l'agitation, l'œil continue toujours de le voir; il paraît blanc comme s'il était en repos, il n'y a aucune apparence de décomposition de la lumière.

---

qu'est l'appareil, on obtient un résultat satisfaisant en le simplifiant encore. Sans percer un volet, on voit assez bien les couleurs en laissant passer la lumière solaire par le volet entr'ouvert. Des yeux jeunes et exercés apercevront peut-être quelque coloration en agitant le carton à la seule clarté du jour, admise par une petite ouverture et sous une direction déterminée, dans une chambre pleinement obscurcie. *P. P. p.*

(1) En effet, lorsque par l'agitation du carton l'œil est exercé à voir la coloration du disque, un seul passage à travers le rayon, sans aucune *agitation*, suffit pour la lui faire reconnaître. C'est ce que nous avons éprouvé. Mais il n'en serait peut-être pas de même à la première tentative faite pour répéter l'expérience. *P. P. p.*

SECTION II.me

Théorie physiologique à laquelle ce phénomène a paru se rapporter.

Cette expérience (déjà mentionnée dans la *Notice de la vie et des écrits de* BÉNÉDICT PREVOST) ne semble pas avoir excité l'attention des physiciens. Elle était cependant envisagée par son auteur comme ayant de l'intérêt et pouvant jeter du jour sur le mécanisme de la sensation visuelle. Il la rapportait à une théorie qu'il énonçait en ces termes :

« Supposons que le fluide lumineux, arrivé sur la rétine, se combine chimiquement, et plus ou moins intimément, avec la pulpe nerveuse, ou avec quelqu'un (ou quelques-uns) des éléments dont elle est composée; et que ce soit cette combinaison, qui, à mesure qu'elle s'opère, soit suivie de la sensation (1); que cette sensation dure tout le temps que dure l'acte de la combinaison; et qu'elle soit d'autant plus vive, que la combinaison se fait avec plus d'énergie (2). »

---

(1) « Cette combinaison supposée s'étend jusqu'à la pulpe cérébrale. C'est à l'époque où elle atteint cette pulpe, que la sensation a lieu. » *Note de l'auteur.*

(2) Ici l'auteur, dans ses leçons, employait et citait la note qui est à la page 18 du T. 1.er de la traduction française des *Éléments de la philosophie de l'esprit humain* de DUGALD STEWART; et les *Leçons d'anatomie comparée* de CUVIER, T. 2. p. 109—111. *P. P. p.*

Entrant ensuite dans les détails d'application, il se sert de cette hypothèse pour expliquer le phénomène de la durée de la sensation et d'autres. Puis, après avoir exposé l'expérience décrite ci-dessus (Sect. 1.), il trouve qu'elle s'explique aisément par le même principe.

« Le rayon blanc, dit-il, arrive entier sur la rétine; mais les divers rayons, dont il est composé, n'agissent pas avec une égale intensité, ou une égale vîtesse, sur la pulpe nerveuse; ils n'agissent que les uns après les autres, et par conséquent donnent lieu chacun à une sensation distincte. Si le milieu du disque lumineux paraît blanc, cela provient de ce qne le milieu demeure plus long-temps dans le rayon (1), et agit par conséquent plus long-temps sur l'œil que les bords; il en résulte que les diverses impressions durent ensemble assez pour que les sensations se confondent. »

Le fait auquel cette explication se rapporte est d'un facile examen. L'explication est soumise au jugement des experts. L'auteur cite Cuvier (*Anatomie comparée, 9.me leçon, art. 2*), comme se montrant porté à croire, que c'est ensuite de la combinaison du fluide lumineux avec la pulpe du nerf optique, que se produit la sensation de la lumière.

Nous croyons devoir commenter cette assertion, en

---

(1) Le milieu ne reste plus long-temps dans le rayon, qu'autant qu'en *agitant* le carton, on le fait aller et venir à peu près jusqu'au milieu du disque. C'est aussi probablement ce qui avait souvent lieu dans les expériences dont l'auteur a rendu compte. *P. P. p.*

citant en abrégé les passages sur lesquels elle se fonde.

On lit, dans l'article cité de l'*Anatomie comparée* (p. 106), que la faculté de sentir s'épuise,.... en particulier par la durée; et l'auteur en donne des exemples tirés du sens de la vue. Il en infère (p. 107) « que les nerfs ne sont pas simplement les conducteurs d'une matière fournie par les corps extérieurs, ni même les réservoirs d'une matière qui ne serait qu'ébranlée par ces corps. »

« Il y a, ajoute-t-il, des phénomènes, qui montrent que la susceptibilité générale des nerfs pour les sensations peut varier par des causes extérieures aux nerfs eux-mêmes, qui ne peuvent guères agir qu'en altérant leur substance » .... « Le changement le plus remarquable qui arrive dans cette susceptibilité c'est le sommeil. »

Puis, après quelques objections à l'idée « que le sommeil est dû à l'épuisement de la substance essentiellement sensible »; il élève cette question:

« Cet état ne serait-il pas plutôt un changement dans la nature chimique de la substance nerveuse? »

Enfin il s'exprime ainsi:

« Qu'une substance quelconque, contenue dans les nerfs, soit consommée par les sensations, ou qu'elle reçoive seulement quelque altération dans son mélange chimique;.... elle n'y est pas retenue, elle ne s'y meut pas, comme le sang dans les vaisseaux.... Il est bien plus vraisemblable qu'elle est retenue dans les nerfs, comme la matière électrique l'est dans les corps électriques par communication et isolés; et que le système nerveux est son seul conducteur, tandis que toutes les autres parties du corps animal sont pour elle des corps cohibants. »

On peut, d'après cela, dire, je crois, que le célèbre auteur des *Leçons d'anatomie comparée* n'exclut pas l'idée d'une altération dans le mélange chimique de la pulpe nerveuse avec un fluide subtil (1). Comme le fluide lumineux se présente tout de suite à l'esprit, quand il s'agit de la vue, peut-être ce grand physiologiste ne désavouerait pas l'assertion que nous avons cru devoir commenter, bien qu'aucun passage précis et littéral ne la confirme.

Du reste, soit que l'opinion admise par Bénédict Prevost sur le mécanisme de la sensation visuelle appartienne à lui seul, soit qu'elle se présente comme munie d'une autorité plus respectable, on voudra bien se souvenir que l'extrait des manuscrits d'un homme qui n'est plus, a quelque droit à l'indulgence (2).

---

(1) Il ne serait pas difficile de citer divers passages du même ouvrage qui viennent à l'apui de celui dont Bénédict Prevost s'autorise; par exemple, T. 1 p. 98, 101, 102, etc. *P. P. p.*

(2) J'ai dû exposer, fidèlement et dans les termes de l'auteur, son explication, sans l'appuyer ni la combattre. Mais comme elle semble, au premier coup-d'œil, peu d'accord avec la théorie de la combinaison chimique; je présenterai ici deux remarques, dans le but d'engager les physiciens à ne pas la rejeter sans examen; ou, s'ils la repoussent, à lui en substituer une meilleure.

1. Le temps requis pour une combinaison et pour une résolution ou décomposition subséquente, peut être aussi court que l'exige l'explication du phénomène. La nature opère, par les mêmes forces, à divers degrés de vitesse.

2. L'idée d'une combinaison pourrait-elle être convertie en celle d'un simple passage? Ce passage (par conductibilité) pourrait-il être inégalement rapide pour les diverses couleurs? N'est-ce pas pour obtenir cette inégalité, que l'on a eu recours à la combinaison chimique?

Supposant cette disposition bienveillante, j'ajouterai un mot de plus.

Si l'expérience dont nous venons de nous occuper paroît avoir quelqu'importance par ses rapports avec la théorie des couleurs, ou avec celle des sensations; le premier soin de ceux qui la discuteront sera probablement de lui donner plus de précision, en substituant au mouvement de la main un mécanisme régulier: après quoi, on pourra s'assurer de la nature du phénomène, en soumettant les rayons colorés à diverses épreuves. Mais l'observateur, qui entreprendra ce sujet, n'aura sans doute aucun besoin d'indications anticipées sur la manière de le traiter.

Du reste, je souhaite d'autant plus de voir corriger ou remplacer l'explication proposée, qu'elle m'a toujours paru sujette à une objection, tout-à-fait indépendante de celle qui est tirée des principes de la chimie. *P. P. p.*

ANALYSE
DU VERNIS DE LA CHINE

Mémoire lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, en Avril 1826.

PAR M.r MACAIRE-PRINSEP.

ON a primitivement nommé vernis dans les arts, des dissolutions de diverses substances solides dans des liquides appropriés, susceptibles d'être étendues facilement à la surface des corps et par l'évaporation de la partie fluide d'y laisser une couche plus ou moins épaisse propre à les garantir des influences extérieures (1). Les qualités essentielles d'un bon vernis sont, comme chacun sait, de former à la surface des corps une couche luisante et continue sans couvrir ni altérer leur poli ou leur couleur, de se sécher facilement et entièrement, et enfin de se mêler intimément aux différentes substances colorées que l'on peut désirer d'y incorporer. C'est à donner aux vernis ces diverses

(1) Les progrès de la science ont fait inventer une nouvelle classe de vernis que l'on pourrait nommer vernis chimiques et qui sont le résultat de combinaisons nouvelles des corps qui les constituent.

perfections que se sont appliqués les artistes qui en font usage, et l'on peut dire qu'en s'efforçant d'imiter le produit naturel qui fait le sujet de ce mémoire, s'ils ont fait aussi bien, ils n'ont pas fait mieux que la nature et le suc précieux dont elle a enrichi l'Asie orientale est encore égal ou supérieur aux meilleurs vernis.

Les Chinois et les Japonais ont en effet fait usage de vernis bien long-temps avant que nous en eussions en Europe la moindre connoissance. Les missionnaires envoyés à la Chine dans le 15.me siècle furent les premiers qui donnèrent dans leurs écrits quelques notions confuses sur ces enduits remarquables dont on couvrait dans ce pays lointain presque tous les ouvrages des arts, mais quoiqu'ils contribuassent essentiellement à faire rechercher ces ouvrages, personne ne songea à les imiter. Dans le 17.me siècle seulement les pères Jésuites, Martino, Martini et Kircher en ayant parlé avec plus de détail, un Ermite français de l'ordre de St. Augustin, le père Jamart, trouva le moyen de mettre à profit les notions encore vagues répandues sur le vernis de la chine, et vendit sous ce nom une composition dont il fit un secret et qui quoique sûrement bien différente du véritable vernis, en ayant assez bien l'apparence se répandit rapidement dans le commerce, et lui procura de grands profits. Dès-lors beaucoup de personnes cherchèrent à l'améliorer et à en imaginer de nouveaux, en combinant de diverses manières les beaumes, les gommes, les résines, les huiles volatiles, etc. Enfin le père d'Incarville nous apprit positivement que le fameux vernis employé par les Chinois à couvrir leurs meubles et

presque tous leurs ustensiles, était le produit naturel d'un arbre particulier qu'ils nommaient *Tsi-chu* ou arbre à vernis.

Ceux qui savent avec quelle inquiète et vigilante jalousie les Chinois mettent obstacle à toute relation avec les peuples d'Europe, ne seront pas surpris de l'incertitude des données acquises par les botanistes sur le nom et la place qu'on doit attribuer à cet arbre précieux, qu'on n'a, je crois, jamais vu en Europe. Loureiro qui paroît mériter le plus de confiance, puisqu'il a seul été à portée de juger par ses propres yeux, a fait dans la flore de Cochinchine pour l'arbre au vernis un genre particulier, qu'il nomme Augia, du mot grec αγη splendor. Il donne pour caractère à ce genre un petit calice d'une seule pièce, 5 pétales oblongs attachés au receptacle, un grand nombre d'étamines attachées au même point, un ovaire terminé par un style et un stigmate obtus, un drupe applati de haut en bas à peu près comme une lentille, petit, luisant et renfermant sous l'enveloppe charnue un noyau applati de la même manière et n'ayant qu'une loge. Ce genre d'après Loureiro n'a qu'une espèce connue qu'il nomme A. Sinensis et qui est le seul arbre qui produise le vernis. Il croît dans la Cochinchine, la Chine et le royaume de Siam, sa hauteur est médiocre, ses rameaux s'élèvent verticalement et sont garnis de feuilles ailées, composées de cinq paires de folioles entières placées le long du pétiole commun, terminée par une impaire; ses fleurs sont disposées vers les sommités des rameaux où elles forment des pannicules. Lorsqu'on veut obtenir le vernis on blesse l'écorse et il découle de

la blessure sous la forme d'un suc résineux très-visqueux. On l'emploie pur ou mêlé de diverses substances colorées. On l'emploie comme médicament dans l'Inde après l'avoir fait bouillir pour lui enlever un principe volatil très-acre. Les médecins de la Cochinchine donnent la résine qui en résulte en pillules, comme échauffante, résolutive, emmènagogue et vermifuge; sur cette description de Loureiro M. de Jussieu a mis le genre Augia parmi les Guttifères, mais M. le prof. De Candolle fait remarquer qu'aucune espèce de cette famille n'a, comme le dit Loureiro de l'Augia sineusis, les feuilles ailées. Ce dernier caractère le classerait fort bien parmi les terebinthacées auxquelles les propriétés chimiques de son suc propre l'assimilent aussi; mais, toujours d'après M. De Candolle, les terebinthacées n'ont jamais les pétales et les étamines insérées sur le réceptacle.

M. de Lamarck rapporte au Badamier, Terminalia vernix, de la famille des Myrobolans, l'arbre au vernis ou Tsi-chu des Chinois; ses feuilles oblongues, linéaires, dépourvues de poils le font distinguer des autres Badamiers. Il croît en Chine et aux Moluques; il contient dans toutes ses parties un suc laiteux très-caustique qui rend ses exhalaisons dangereuses ainsi que tout contact avec ce végétal. Lorsque le tronc est d'une grosseur suffisante, ce suc en découle spontanément ou par des fentes artificielles; il s'épaissit et devient brun et tout-à-fait noir lorsqu'il a acquis toute sa consistance. Pendant qu'il est encore liquide les habitans en enduisent leurs meubles qui portent en Europe le nom de meubles de laque. Le principe caustique du vernis se

volatilise pendant qu'il se dessèche et l'on peut boire sans danger dans des vases qui en sont enduits : l'on mange aussi les graines roties. Cette description ne peut convenir au vernis de la Chine, puisque cette substance ne noircit point à l'air et il est probable que M. de Lamarck l'aura confondu avec le vernis du Japon qui est produit d'après Adanson par un Sumach, Rhus vernix. Cet arbre, dit ce naturaliste, est vénéneux et produit sur la peau comme le R. Toxycodendron des effets analogues aux symptômes d'une erésypèle. On fait des incisions à l'arbre, il en découle une liqueur blanche et visqueuse que l'on recueille dans des vases de bois, et qui noircit par l'exposition à l'air. On la conserve dans des vaisseaux recouverts d'une peau huilée, mais il est loin d'égaler le vernis de la Chine.

M. Perrotet revenant d'un voyage autour du monde, remit en 1823 à M. le prof. De Candolle un échantillon de vernis de la Chine, et ce savant a bien voulu m'en donner à son tour, une petite quantité, suffisante pour l'examiner.

Le vernis de la Chine est d'une couleur jaune, légèrement brunâtre, d'une odeur aromatique particulière, d'une saveur forte, légèrement astringente, prenant l'arrière bouche, persistente, assez analogue à celle du baume de la Mecque ou de Copahu; sa consistance est visqueuse, semblable à celle de la térébenthine épaisse. Il forme, étendu sur les corps, un vernis continu, brillant, séchant facilement, et d'un beau poli. Il délaye fort bien les couleurs qu'on y mélange, comme le minium, le cinabre, le noir de fumée, et forme de beaux vernis colorés, qui ne s'écaillent point en séchant. Pour apprécier les différences que présente-

raient comme vernis la térébenthine et le baume de copahu dont les propriétés physiques et chimiques sont si semblables, j'y ai délayé des couleurs qui s'y mêlent très-bien aussi; mais lorsqu'on les étend sur les corps, on trouve que le vernis ne sèche jamais et après trois mois d'exposition à l'air, il prend encore l'empreinte du doigt qui le presse, ce qui les rend absolument impropres à tout emploi de ce genre.

Versé dans un vase d'eau distillée, le vernis s'étend à la surface sous la forme d'une couche jaunâtre, qui peu-à-peu absorbe de l'eau entre ses molécules et devient blanche et complètement transparente, de sorte que l'on pourrait dire que le vernis est hydrophane, comme les minéralogistes l'ont trouvé de certaines pierres. La térébenthine n'a point la même propriété, et le beaume de copahu ne la possède qu'à un moindre degré. Si l'on égoutte le vernis, il devient opaque et bientôt jaunit de nouveau par l'évaporation de l'eau qu'il avait absorbée. L'eau prend une saveur légèrement amère.

Dans l'alcohol, le vernis se dissout lentement à froid et plus vite par l'action de la chaleur. L'eau en précipite une résine blanche abondante. Il se dissout de même dans l'éther et à froid dans l'essence de térébenthine.

Traité par de l'eau portée au degré de l'ébullition, le vernis blanchit et devient semblable à du lait caillé, l'odeur propre du vernis se dégage et après une longue ébullition, il reste une résine blanche, solide, cassante lorsqu'elle est froide, se ramollissant et se fondant dans l'eau bouillante, soluble dans l'alcohol en toutes proportions, dont l'eau le précipite en poudre blanche soluble dans

de térébenthine, la potasse caustique, etc. Chauffée dans un tube à un feu soigneusement gradué, la résine laisse dégager beaucoup d'eau qu'elle avait absorbée. Cette eau est fortement acide et contient de l'acide benzoique comme je le dirai bientôt. La résine privée de l'eau qu'elle avait absorbée reste transparente et jaunâtre; réfroidie elle est sèche et cassante, se ramollit et se fond au feu et en graduant la chaleur il se sublime des cristaux blancs aiguillés, soyeux, flexibles qui sont de l'acide benzoique. Bientôt après il se dégage une eau très-acide (Acide acétique) la résine noircit, et il y a commencement de décomposition.

Lorsqu'on examine l'eau dans laquelle a bouilli le vernis on trouve qu'elle rougit le tournesol et garde une saveur légèrement acre. Evaporée elle laisse un léger résidu soluble dans l'alcohol dont l'eau semble le précipiter en partie. Cet acide saturé par un peu d'ammoniaque semble se comporter avec les réactifs comme le ferait l'acide benzoique, de sorte que le vernis cède cet acide à l'eau par la simple ébullition. Cette propriété n'est pas au reste particulière au vernis, car du benjoin et du baume de la Mecque bouilli dans l'eau lui ont aussi communiqué une acidité marquée et l'eau saturée avec un peu d'alcali volatil s'est comportée avec les réactifs comme l'aurait fait une dissolution de Benzoate d'ammoniaque. Il restait à s'assurer si l'acide ainsi dissout dans l'eau était bien l'acide benzoique, je me rappelais que des chimistes italiens avaient constaté la présence de l'acide succinique dans les térébenthines et ce dernier acide pouvait bien se rencontrer aussi dans le vernis. En cherchant donc à reconnoître lequel de ces deux acides me

présentait mon analyse, j'ai trouvé avec quelque surprise, qu'il était à peu près impossible de les distinguer, par les moyens employés jusqu'à ce jour. En effet les deux acides se fondent tous deux par l'action de la chaleur, et se volatilisent en laissant un léger résidu charbonneux, tous deux se présentent alors en aiguilles blanches, satinées, flexibles. La propriété si remarquable des succinates de précipiterle fer en brun jaunâtre et de former un sel soluble avec le manganèse, proprieté qui l'a rendu si utile dans les analyses, appartient aussi aux combinaisons de l'acide benzoique. Ils précipitent de la même manière les sels de plomb, d'argent, d'étain, ne précipitant point les sels d'antimoine. Tous deux, seuls d'entre tous les acides végétaux, se dissolvent sans se décomposer dans l'acide nitrique et par l'évaporation de celui-ci, l'acide soumis à son action, reste sans altération dans la cornue. On obtient cependant quelquefois quelques vapeurs rutilantes et lorsqu'on emploie l'acide benzoique, l'on trouve qu'en le dissolvant après l'évaporation de l'acide nitrique, il se dégage une odeur assez marquée d'amandes amères, quoique saturé par la potasse et mis en contact avec du sel de fer on ne puisse obtenir de preuve de la présence de l'acide prussique. Aussi quelques chimistes ont penché à croire à l'identité des deux acides et ont attribué à la présence presque constante de corps étrangers les légères différences qu'ils présentent. Cependant en recherchant quelque moyen de les distinguer, j'ai trouvé deux circonstances dans lesquelles les acides benzoique et succinique m'ont paru se comporter différemment. Avec les sels de cuivre une dissolution bien neutre de benzoate d'ammo-

niaque a donné un précipité bleu pâle, cendré, pulvérulent, tandis que le succinate d'ammoniaque a fourni un précipité abondant, caillebotté, d'un beau verd. Les deux acides seuls ne précipitent point les dissolutions de cuivre. Avec les sels de cobalt le benzoate d'ammoniaque donne un précipité floconneux abondant d'un blanc légèrement rosatre; le succinate d'ammoniaque louchit à peine la liqueur et ce n'est qu'au bout d'un jour que l'on voit se déposer un précipité rose presqu'insensible. En employant ces deux réactifs j'ai pu reconnoître que l'acide retiré du vernis se comportait comme l'acide benzoique; je dois seulement ajouter que lorsque j'ai traité par l'acide nitrique, le résidu laissé par l'évaporation de l'eau dans laquelle avait bouilli le vernis il s'est produit, outre l'acide benzoique non décomposé, une très-petite quantité d'acide oxalique, dont j'ai attribué la formation à une atome de matière gommeuse qui accompagnait l'acide benzoique et qui rendait légèrement louche l'alcohol dans lequel on le dissolvait, mais qui était en trop petite proportion pour pouvoir être séparée en quantité notable.

Si le vernis est distillé avec de l'eau dans une cornue, il passe dans le récipient une huile essentielle, blanche, transparente, surnageant l'eau, d'une odeur très-forte rappelant celle du vernis, d'une saveur très-acre, désagréable et persistente, ayant toutes les propriétés des huiles essentielles et n'en présentant point de spéciales.

Bouilli avec de l'acide sulfurique étendu, l'odeur acre du vernis se dégage, il se forme à la surface du liquide une pellicule blanche irisée, et le vase paroît teint sur ses bords

d'une belle couleur d'un rouge de sang ou pourpre légèrement violet. Cette couleur subsiste sans se détruire si l'on retire la capsule du feu, mais la liqueur elle-même ne se colore point. Les lavages à l'eau froide ne l'altèrent point, la capsule reste couverte d'une couche d'un beau pourpre que l'on peut enlever en écailles. Elle est sèche, insipide, soluble à froid dans l'essence de térébenthine qu'elle colore en jaune, insoluble à froid dans la potasse caustique qui ne la décolore pas.

Elle se décolore et devient brune dans l'alcohol et l'éther, puis peu-à-peu elle perd toute couleur et reste en flocons grisatres qui se dissolvent peu-à-peu et blanchissent la liqueur; par l'addition de quelques gouttes d'eau, l'alcohol devient notablement acide; chauffée à feu nud la matière pourpre se ramollit, se fond, la couleur s'avive et devient éclatante, mais bientôt se décolore, devient noire et rougit fortement le tournesol. Chauffée dans de l'eau distillée à la température de l'ébullition, la matière pourpre se décolore sans que l'eau prenne de couleur. Celle-ci devient acide et rougit le tournesol et le résidu se dissout en entier dans l'alcohol à l'aide de la plus légère chaleur. L'eau rend la dissolution laiteuse, et ce résidu paroît n'être qu'une résine peu ou point altérée. La liqueur examinée a paru contenir une petite quantité d'acide qui saturé par la potasse, évaporé et chauffé fortement a laissé dégager une odeur sensible de gaz acide sulfureux, caractère de l'acide hyposulfurique; le résidu était du sulfate de potasse.

La matière pourpre paroît donc un composé de résine et d'acide sulfurique modifié dans sa composition élémen-

taire et n'être par conséquent qu'une altération du tannin artificiel. Ceci me porta à penser que le tannin artificiel produit par l'action de l'acide sulfurique sur la résine pourrait donner des résultats analogues. En effet de l'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau, ayant été mélangé avec de la colophane en poudre, la liqueur s'est colorée en brun, et par une très douce chaleur (celle du soleil) il y a eu dégagement d'acide sulfureux; la liqueur brune filtrée évaporée et lavée, à présenté tous les caractères chimiques du tannin. L'excès d'acide sulfurique ayant été séparé par la baryte, on a évaporé, et le sel a laissé dégager par la chaleur l'odeur d'acide sulfureux comme l'aurait fait un hyposulfate. Il me paraît en conséquence qu'il faut considérer le tannin artificiel comme une combinaison de résine et d'acide hyposulfurique, ce qui au reste était assez conforme aux faits qui ont amené la découverte de cette modification de l'acide sulfurique, pour pouvoir être supposé. La colophane en poudre traitée à l'aide de la chaleur par l'acide sulfurique très-étendu, ne donne au reste point naissance à la matière pourpre; elle se colore seulement en brun. Le benjoin, le beaume de copahu produisent aussibien que le vernis la matière pourpre par l'action de cet acide. La térébenthine n'en donne point. L'acide benzoique n'a cependant point la propriété de se colorer en rouge dans les mêmes circonstances.

Il résulte des faits contenus dans ce mémoire que le vernis de la Chine est composé, 1.° d'acide benzoique, 2.° d'une résine, et 3.° d'une huile essentielle particulières et que ce n'est qu'à l'heureuse proportion de ces corps

et aux légères différences qu'ils présentent dans leurs propriétés, avec leurs analogues connus, que cette substance doit la supériorité qui l'a rendue si précieuse dans son emploi dans les arts.

NOTE

SUR L'ACIDE LIBRE CONTENU DANS L'ESTOMAC DES HERBIVORES.

Lue à la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 21 Septembre 1826.

PAR MM. PREVOST Doct. et LE ROYER Pharm.

DANS les recherches physiologiques et chimiques de MM. Leuret et Lassaigne p. 185, l'on a avancé sans en fournir la preuve, que nous nous étions trompés en regardant l'acide libre que l'on rencontre dans l'estomac des herbivores comme de l'acide hydrochlorique. Dans une note du sixième volume des annales des sciences naturelles p. 486, les rédacteurs de ce journal critiquent aussi les arguments au moyen desquels le D.r Prout étaye son opinion sur la nature de l'acide libre contenu dans l'estomac de divers vertébrés. « Si l'on soumettait, disent-ils, à l'ébullition, un mélange d'acide lactique ou phosphorique et de sel marin, il s'en dégageroit de l'acide hydrochlorique; l'expérience du D.r Prout est donc sans résultat. » Pour écarter cette objection, nous avons recherché la nature de l'acide libre de l'estomac par une autre méthode.

M. le D.r Dufresne médecin distingué de notre canton nous avait donné l'idée de neutraliser l'acide par un alcali végétal, et d'examiner ensuite la nature du sel ainsi formé après l'avoir isolé: nous avons suivi cette marche.

Les bols alimentaires des estomacs de trois lapins tués en pleine digestion, ont été réunis; ils formaient une masse très-acide du poids de 489 grames; nous avons lavé à l'eau distillée, cette masse jusqu'à-ce que les eaux de lavages ne donnassent plus aucune teinte au papier tournesol; après avoir mêlé toutes ces eaux, l'on a saturé l'acide libre qu'elle contenait avec de la morphyne puis évaporé la saturation à un feu très-doux; le résultat de l'évaporation a été repris par l'eau distillée pour le débarrasser de la morphyne, puis filtré et évaporé avec les mêmes précautions; le résidu a été repris par l'éther et légèrement chauffé; l'éther a dissout le sel de morphyne seul, l'on a filtré de rechef; et l'éther en se vaporisant, a laissé déposer des cristeaux d'un sel formé par l'acide que nous recherchions et la morphyne. Ces cristaux ont présenté les caractères suivants: ils brulaient sans laisser de résidu; dissouts dans l'eau distillée, ils précipitaient par l'ammniaque, et ce précipité se redissolvait dans l'alcohol chaud et lui communiquai la saveur amère propre à la morphyne. Une autre portion des mêmes cristaux dissouts dans l'eau distillée a donné par le nitrate d'argent, un précipité blanc qui a bruni à la lumière, et ce précipité par l'ammoniaque s'est redissout en entier; caractères qui ont montré que l'acide combiné avec la morphyne était l'acide hydrochlorique.

Mais n'y avait-il point eu durant les traitemens quel-

qu'action chimique en vertu de laquelle la nature des sels préalablement formés eut varié.

Cette supposition si peu probable d'après notre manière de procéder, nous avons voulu toutefois la soumettre à l'expérience. En conséquence nous avons dissout 5,32 grammes d'hydrochlorate de soude dans de l'eau distillée et nous avons ajouté à cette solution 1,29 grammes d'acide phosphorique très-pur, nous avons saturé l'acide avec un excès de morphyne, puis évaporé le mélange a siccité; le résidu repris par l'éther filtré, évaporé, nous avons examiné les cristaux des sels qui s'étaient déposés; ceux-ci dissous dans l'eau distillée ont donné par l'ammoniaque un précipité de morphyne; et par le muriate de chaux un précipité de phosphate de chaux.

Ce résultat nous paroît démontrer la nature de l'acide contenu dans l'estomac des herbivores; quant à une autre assertion de MM. Lauret et Lassaigne, que l'aliment dans le duodenum des ruminans est acide; nous répondrons seulement que dans plus de cinquante cas que nous avons examinés, nous n'avons jamais rien vu de semblable. Il est bien vrai que nous avions la précaution de ne pas laisser passer en remuant le canal alimentaire; les contenus de la caillette dans le duodenum.

MÉMOIRE

SUR LE PHÉNOMÈNE DES GRANDES PIERRES PRIMITIVES ALPINES,

DISTRIBUÉES PAR GROUPES DANS LE BASSIN DU LAC DE GENÈVE ET DANS LA VALLÉE DE L'ARVE;

ET EN PARTICULIER DES GROUPES QUI SONT ENTIÈREMENT COMPOSÉS DE GRANITES,

SUIVI DE CONJECTURES SUR LA CAUSE QUI LES A AINSI DISTRIBUÉS.

PAR JEAN-ANDRÉ DE LUC neveu.

Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 21 Septembre 1826.

IL y a quelques années que j'eus l'honneur de lire dans cette société le commencement d'un travail sur le terrain de transport qui recouvre le bassin du lac de Genève; je ne traitai alors que deux des phénomènes que nous présente ce terrain, savoir, le nombre des espèces de roches alpines dont il se compose, et la dispersion des fragmens de chaque espèce. Aujourd'hui je traiterai des grandes masses (1) qui

(1) Celles qui ont trois pieds de diamètre et au-delà.

appartiennent à ce terrain, de la manière dont elles sont distribuées, des lieux qu'elles occupent, tant sur les bords de notre lac qu'à la base de nos montagnes ou sur leurs pentes. Nous verrons une distribution par groupes bien remarquable, surtout des granites (1).

Pour se faire une juste idée de la grandeur du phénomène que présente la dispersion des granites, il faut connaître la grandeur des masses, leur nombre, et l'étendue du pays qu'elles occupent, on voit alors que le phénomène est proportionné à la grandeur des montagnes où il a pris naissance, je veux parler du Mont-Blanc et des aiguilles de Chamouni.

Les principales observations que je décrirai, ont été faites dans les années 1819, 1820 et 1822, j'aurai occasion d'en citer d'autres faites en 1813 et 1815 (2). Nous suivrons la direction de notre bassin du Nord-est au Sud-ouest, et nous commencerons par le groupe que l'on observe sur une montagne située à l'Orient de Thonon, de là nous viendrons au bord du lac sous cette ville, et nous le suivrons jusqu'à Genève. Nous examinerons si les grandes pierres se continuent jusqu'au Vouache et au mont de Sion qui ferment notre bassin au Sud-ouest. C'est au sommet de ce dernier mont que nous ferons l'observation la plus importante sur

---

(1) J'appelle *granite* la roche que De Saussure nommait ainsi, composée de quartz, feldspath, chlorite ou stéatite. Il aurait été plus correct de l'appeler *protogine* d'après M. Jurine, mais ce mot aurait été inconnu de la plupart de mes lecteurs.

(2) Ce mémoire est le résultat d'un grand nombre de courses faites dans l'espace de neuf ans.

la distribution des granites par groupes. A cette occasion nous ferons mention d'autres groupes semblables que l'on observe sur le côté occidental du mont Salève, et de ceux qui dans les vallées de l'Arve sont plus rapprochés des montagnes granitiques d'où ils ont tiré leur origine. Nous citerons quelques exemples de groupes de granites que l'on observe sur la pente du Jura vis-à-vis des Alpes. Il nous restera à parler de la cause de cette distribution par groupes, et en général de la cause qui a détaché et dispersé les granites et les autres roches primitives alpines; nous citerons les opinions de quelques géologues.

Le phénomène des pierres éparses est si important pour servir à nous éclairer sur les révolutions du globe, que l'on ne saurait rassembler trop de faits pour le faire connaître dans toutes ses circonstances.

Article I.

Groupe de Reyvroz (1).

Le village de Reyvroz est à deux lieues au Sud-est de Thonon, il est situé à l'entrée des vallées de *Lullin* et de *Bellevaux*, et sur la route qui conduit au *Biot*. Depuis Thonon on monte pendant une heure et demie à travers des collines composées d'amas immenses de graviers, mêlés de sable, de terre et de cailloux roulés, ces collines en s'élevant graduellement vont s'appuyer contre la mon-

(1) Résumé de deux courses en 1820 et 1822.

tagne d'*Armone*. La route cotoye ensuite l'extrémité Nord-est de cette montagne et se trouve alors élevée d'environ mille pieds au-dessus du lit de la Dranse que l'on voit à sa gauche à une grande profondeur. On tourne ensuite vers le Sud-est pour atteindre le village de Reyvroz.

En examinant l'extrémité Nord-est de la montagne d'Armone, on conçoit que dans cet endroit elle a été coupée transversalement à sa direction, par un affaissement qui en a fait disparoître la continuation ; on voit quelques restes de celle-ci le long du lit de la rivière, ce sont des rochers à pic qui s'élèvent à la hauteur de cent ou deux cents pieds comme des ruines ou des tours. Ces rochers par leur couleur et par leurs couches, paraissent de la même nature calcaire que ceux de la montagne.

Les rochers sur la rive droite de la Dranse, forment pour ainsi dire, la base d'une colline fort étendue dont la hauteur est de plus de 1200 pieds au-dessus du niveau du lac, s'élevant graduellement depuis le lac et s'avançant l'espace de trois lieues environ jusqu'à la base des montagnes qui forment l'entrée de la vallée du Biot. Cette colline paraît entièrement composée d'un amas de terre, de gravier et de cailloux roulés dont la section vers la Dranse est sillonnée par un grand nombre de ravins où l'on reconnoît le même sol de transport. La même colline dans sa longueur s'étend jusqu'au lac près de la Tour-Ronde, village situé entre Evian et Meillerie.

La section Nord-est de la montagne d'Armone se trouve faire face à cette colline, et par conséquent à la partie supérieure du lac, tandis que les montagnes qui forment l'en-

trée de la vallée du Biot sur la rive droite de la Dranse sont plus reculées d'environ une lieue et quart. Cette disposition nous fera comprendre pourquoi les flancs de la montagne d'Armone sont chargés de gros matériaux de transport.

J'ai dit que des amas immenses de graviers et de cailloux roulés venaient s'appuyer contre le flanc Nord-ouest de cette montagne, outre cela on voit plus haut sur la même pente quelques gros blocs de granite. Ce qu'il y a de remarquable c'est que ces pierres disparoissent quand on traverse la section transversale de la montagne, ce que l'on pourrait attribuer à ce que la pente était trop rapide, pour qu'elles pussent s'y arrêter.

Mais dès que l'on commence à tourner vers le flanc oriental, on rencontre un grand nombre de granites. Ceux-ci sont épars sur les pentes herbées et cultivées de la montagne, et remontent jusqu'à plus de 300 pieds au-dessus du chemin, c'est-à-dire, à environ 1500 pieds au-dessus du niveau du lac. Ces granites sont au nombre de plus de 400 disséminés ou grouppés; leurs dimensions varient beaucoup, j'en mesurai trois de 12 pieds de diamètre dont un avait pour piédestal les rochers calcaires de la montagne. Mais le plus grand de tous a 47 pieds de longueur, 10 de largeur et 21 de hauteur; il est situé dans un champ au-dessus du chemin, à 5 minutes au Nord du village de Reivroz. De là en regardant vers le haut de la montagne, j'en comptai 54 épars dans les champs, parmi lesquels on en remarque sept très-gros près les uns des autres. Un homme que je rencontrai me montra un champ où l'on avait enterré une vingtaine de ces granites pour pouvoir

labourer le terrain, il me dit qu'il n'en manquoit pas sur la montagne. Tous ces blocs m'ont paru de granite en masse et ceux que j'ai examinés de près, sont de la variété à quartz légèrement violet transparent, avec chlorite noirâtre micacée (1), deux seulement m'ont présenté une roche veinée talqueuse brillante.

Les blocs de granite ont remonté dans la vallée de Bellevaux et dans celle du Biot jusqu'à St. Jean d'Aulps à 6 lieues du lac; j'en ai vu une trentaine sur la pente au-dessus du chemin qui conduit au premier village depuis Reivroz. Quant à la vallée du Biot et de St. Jean d'Aulps, une personne de ma connaissance en remontant cette vallée jusqu'à Morsine, avait rencontré des granites çà et là tout le long de la route. Ces matériaux de transport ont pu remonter facilement dans ces vallées, parce que du côté du lac aucune montagne n'en obstrue l'entrée; l'obstacle même de la montagne d'Armone placée en avant, a pu forcer une partie de l'eau chargée de débris qui descendait par le débouché du Valais, à refluer dans ces vallées, d'autant plus que le niveau de cette eau était fort élevé au-dessus d'elles; ce dont nous avons une preuve évidente dans la hauteur à laquelle les granites ont été portés sur la montagne que nous venons de nommer. On doit supposer en même temps que le profond ravin où coule la Dranse n'existait pas et qu'il a été creusé depuis lors par cette rivière. Il est possible aussi que ces granites soient arrivés à une

(1) Voyage dans les Alpes par De Saussure, §. 172.

époque antérieure à celle où le bassin de Genève fut couvert d'autres débris alpins.

La position des granites sur la montagne d'Armone et dans les vallées qui sont à l'Orient, nous éclaire sur la route que suivirent ceux du petit Salève. Ces deux montagnes présentaient au même courant, leurs extrémités comme des éperons contre lesquels et sur lesquels les eaux descendant par la vallée du Rhône, déposèrent une partie des débris qu'elles chariaient. Il y a des situations de granite sur le petit Salève qui paroissent inexplicables quand on suppose qu'ils sont descendus par la vallée de l'Arve. On s'étonnera peu que l'on rencontre environ 3700 blocs de granite tant sur le petit Salève, que sur la colline et dans le vallon qui borde les petit et grand Salève à l'Orient, (quoique venus par un chemin qui paraît aussi détourné que celui de la vallée du Rhône), quand on saura qu'on trouve un nombre plus de moitié égal de ces grandes pierres (1), à la base occidentale du grand Salève jusqu'à son extrémité près du mont de Sion, et sur le sommet de ce dernier mont. Ce qui déjà nous donne une idée de la grandeur du phénomène que présente la dispersion des granites.

Les faits positifs qui prouvent que les pierres alpines qui reposent sur le petit Salève, sont descendues par la vallée du Rhône, sont trois fragments du poudingue de Trient

(1) On se rappellera que je ne compte que celles qui ont au moins trois pieds de diamètre, et qu'il y en a un très-grand nombre qui ont entre 10 et 30 pieds et plus.

qu'on a trouvé parmi elles, et quelques cailloux de Jade rencontrés sur le revers du petit Salève; ces deux roches appartiennent au Valais, et nullement à la vallée de l'Arve. Je pourrais citer d'autres roches qui sont dans le même cas, et qui se trouvent sur le petit Salève.

Article II.

Groupe de Thonon et de Corsan.

Nous commencerons dans cet article la description des groupes de grandes pierres primitives que l'on observe le long des bords orientaux du lac, depuis Thonon jusqu'à Genève, ce qui fait un espace de six à sept lieues.

Le premier groupe que l'on rencontre en partant de l'extrémité supérieure du lac, est celui du golfe de Thonon. Ce groupe commence au-dessus de cette ville, et s'étend jusqu'à la distance d'une lieue au Sud-ouest. Dans cet espace le rivage est plus ou moins parsemé de blocs, les uns sont en partie couverts par les grandes eaux, les autres sont constamment au-dessous de leur surface (1). On voit clairement que ceux qui sont les plus près de la côte, ont été une fois enterrés; mais que les vagues à la suite des siècles, ont enlevé la terre, le sable et le gravier qui les enveloppoient et les ont mis ainsi à découvert, il y en a même quelques-uns qui ne sont qu'à moitié dégagés. Sous Thonon la côte forme une

---

(1) Je faisais mes observations en bateau, et je choisissais la saison des basses eaux, c'est-à-dire les mois de Mars et d'Avril.

falaise de 15 à 20 pieds de hauteur, delà le terrain s'élève graduellement jusqu'au plateau sur lequel est bâti la ville, et où passe la grande route.

Le nombre des blocs que j'ai comptés sur le rivage de près ou de loin, se monte à 650, mais je ne doute pas que leur nombre ne soit plus considérable. Ceux que l'on voit sous les eaux du lac à la faveur de leur transparence, sont encore plus nombreux, ils se montent à plus de mille.

Ces derniers ont ceci de remarquable, c'est que la plupart sont anguleux; on les prendroit pour des fragments de rocher brisés tout nouvellement. On conçoit qu'étant constamment sous l'eau, et de plus encroutés d'un limon durci, ils peuvent conserver les arêtes vives qu'ils ont eues dès l'origine, tandis que ceux qui sont alternativement à sec et couverts par les eaux, éprouvent une légère décomposition à la surface qui émousse leurs angles et leurs arêtes: je crois donc qu'on ne peut donner ni aux uns ni aux autres la dénomination de blocs roulés qu'on leur donne ordinairement, parce que cela supposeroit qu'ils sont arrondis, mais qu'il faudroit les appeler blocs transportés.

Les plus grandes pierres qui appartiennent au groupe de Thonon sont en premier lieu des granites de 9, 10, 12 et 21 pieds de longueur; en second lieu des roches veinées composées de quartz et de stéatite ou mica, c'est proprement le schiste talqueux; c'est cette roche qui présente ici les plus grandes masses; il y en a deux entr'autres qui surpassent de beaucoup toutes les autres, elles sont situées sous le village de Corsan, elles se nomment *la mure* et *la pierre longue*; la première a 55 pieds de longueur sur 25 de lar-

geur et 23 de hauteur, ses angles ne sont qu'émoussés la seconde qui est à 2 ou 300 pas de la première, a 42 pieds de longueur sur 13 de largeur et 10 hauteur, elle se termine en pointe irrégulière aux deux extrémités; la surface supérieure est toute hérissée d'aspérités longitudinales, comme si elle avait été rongée par le temps.

Dans ce groupe ce ne sont pas les granites qui dominent, ils ne forment qu'un quinzième du nombre total, ce sont les schistes talqueux ou les roches stéatiteuses veinées, entremélées de quelques roches de corne vertes ou vert-bleuâtres de De Saussure, et de quelques blocs de la seconde espèce de granite du même auteur (1).

Nous avons dit que ce groupe occupait sur le rivage, une longueur d'une lieue, plus loin pendant l'espace d'une demi lieue on n'aperçoit aucune grande pierre, puis vient un petit groupe de trente environ : on arrive alors au fond du golfe de Coudré où le rivage n'est composé que de sable et de gravier. On parcourt ce golfe jusqu'à la colline qui s'étend d'*Essévenex* à *Yvoire*, et c'est là que les grandes pierres recommencent,

---

ARTICLE III.

Groupe d'Yvoire et d'Essévenex.

Parmi les endroits des bords du lac où le phénomène des grandes pierres alpines rassemblées en grand nombre, se présente d'une manière remarquable, est la pointe

---

(1) Voyage dans les Alpes §. 507, 144.

d'Yvoire. Cette pointe est située à deux lieues à l'Ouest de Thonon et à quatre lieues et demi au N. N. E. de Genève. Les pierres sont rassemblées sur la côte qui regarde le golfe de Coudré ou l'Orient, on les voit sur la pente du terrain qui descend vers le lac, sur le rivage et sous les eaux du lac. La colline est coupée par des falaises qui s'élèvent de 30 à 40 pieds, et l'on voit clairement qu'autrefois elle descendait jusqu'au niveau de l'eau, mais l'effort répété des vagues du grand lac, a rongé le terrain et a formé des falaises. Toutes les grandes pierres renfermées dans ce terrain ont été dégagées et se trouvent maintenant sous les eaux du lac jusqu'à une certaine distance du bord.

Une partie de la colline entre Essévenex et Yvoire est garnie de Chataigners qui doivent leur conservation à la présence de ces grandes pierres, trop rapprochées les unes des autres pour qu'on puisse mettre le terrain en culture. Quand on se promène au milieu de ces arbres, on est étonné de voir le nombre de ces pierres qui s'élèvent de plusieurs pieds au-dessus du gazon.

L'étendue de la côte occupée par ces débrits des Alpes, est d'environ trois quarts de lieue, dont le village d'Essévenex occupe le milieu, et sa largeur peut être évaluée à 600 toises en mesurant depuis la route qui conduit de ce village à Yvoire, et allant jusqu'aux grandes pierres les plus éloignées qui sont sous les eaux du lac.

Pour me former une idée du nombre de ces pierres, je les comptai partout où je pouvais en voir plusieurs à la fois, leur nombre se trouva de 1100. Mais je ne doute pas qu'il ne soit plus considérable, car pour les compter

exactement, il faudrait circuler entr'elles dans toutes les directions, parce qu'elles se cachent mutuellement, et qu'un arbre, un creu suffisent pour en cacher plusieurs, surtout celles qui sont en grande partie enterrées.

Il y a quelques remarques à faire sur la distribution de celles qui sont au bord du lac. On voit d'abord qu'elles sont rassemblées en plus grand nombre devant les pointes de terre, ainsi j'en comptai successivement 40, 50, 66, 112 devant quatre pointes. Il y en a moins dans les petits golfes. Cela vient de ce que les pointes sont attaquées avec plus de force par les vagues dans les grandes eaux, que la terre est emportée, et qu'ainsi les grandes pierres sont laissées à découvert sur le rivage; leur taille permet de les voir à une grande distance.

Nous avons dit que les grandes pierres ne se voyoient que devant et sur la colline d'Essévenex, tandis que dans le golfe de Coudré où la terre est basse, on n'en voyait aucunes. On a fait une remarque tout-à-fait semblable, sur la côte méridionale de la mer Baltique dans les Duchés de Mecklenbourg et de Holstein où le phénomène des pierres éparses est aussi grand que dans le voisinage des Alpes. Au pied de toutes les falaises, ou devant toutes les collines qui sont coupées à pic du côté de la mer ou devant les caps, on voit de ces pierres primitives dont plusieurs sont recouvertes par les eaux, mais elles cessent devant l'entrée d'un vallon ou devant les côtes basses. Cela prouve que les pierres que l'on voit dans la mer en face des côtes escarpées sont sorties du terrain à mesure que celui-ci a été dégradé par les vagues; et s'il n'y en a point devant

l'entrée des vallons ou devant les côtes basses, on doit supposer qu'elles sont enterrées. Ce n'est pas que cette conséquence soit parfaitement sûre, car il peut y avoir telle circonstance que nous ignorons, qui a chargé les collines de ces pierres, sans en laisser dans les vallons.

Quant aux roches dont les grandes pierres du groupe d'Yvoire et d'Essévenex sont composées, elles sont à peu près les mêmes que sur la côte de Thonon, les granites ne forment qu'un quinzième du tout, ceux-ci sont rassemblés principalement au sud d'Essévenex, les deux plus gros ont 20 pieds de longueur. Les roches les plus abondantes sont celles comprises dans les deux premiers genres de roches feuilletées de De Saussure, §. 160-163, elles présentent des veines ondulées de quartz et de stéatite verte brillante.

Je rencontrai dans les bois de Chataigners entre Essévenex et Yvoire trois espèces de roche que je n'avais pas vues sous Thonon; c'étaient 1.° un bloc de 10 pieds d'une roche d'amphibole bleu verdâtre, micacée, renfermant une multitude de petits grenats. 2.° un bloc de 14 pieds de serpentine à surfaces planes, feuilletée, très-dure, d'une couleur vert foncé bleuâtre. 3.° huit gros blocs du poudingue de Trient dont les plus grands avaient 12, 14, 18 pieds de longueur; le fond de la roche est gris, ils renferment tous des cailloux arrondis de quartz blanc, et quelques uns en outre des cailloux de gneiss gris d'environ deux pouces (1).

La plus grande des pierres qui font partie du groupe

---

(1) Les fragmens de cette roche, ainsi que ceux de Jade sont répandus dans tout notre bassin d'une manière remarquable.

d'Yvoire est dans les eaux du lac immédiatement devant la pointe du château, on l'appelle la *pierre des Carmes*, elle a 22 pieds de longueur sur 14 de hauteur. Elle est composée de feldspath blanc laminaire, de quartz translucide et de stéatite vert clair brillante, le quartz y est en très-petite quantité.

Composition de la colline d'Yvoire.

Cette colline s'élève dans l'intérieur jusqu'à la hauteur de 200 pieds, elle est entièrement composée de terrain de transport, du moins dans ses coupes vers le lac; c'est un mélange de terres glaises, de sable, de gravier et de petit cailloux. Les falaises qui s'étendent d'Yvoire à *Nerni* au Sud-ouest, ont environ 50 pieds dans leur plus grande élévation; elles sont composées d'un lit fort épais d'une glaise pure bleuâtre propre à faire des tuiles: cette glaise ne renferme aucuns cailloux. Les falaises au Sud-est d'Yvoire sont composées d'une glaise mêlée de sable et de gravier. Elles renferment quelques grosses pierres dont le diamètre varie entre deux et cinq pieds; je n'en comptai qu'une vingtaine étant en bateau. Plus loin dans la même direction la colline est toute composée de sable terreux mêlé de petit gravier, je n'y ai point remarqué de grosses pierres; cette espèce de sol paroît s'étendre jusqu'au village de *Filly*, entre Essévenex et Coudré.

Les grands blocs sont tous à la surface du sol, et ceux qu'on voit au bord du lac et sous ses eaux, ont été une fois à la surface du terrain, mais il sont tombés à mesure que celui-ci a été rongé et emporté par les vagues; on pour-

rait en conclure que la colline existait avant le transport des grandes pierres et qu'ils se sont arrêtés sur sa pente.

Dans quel moment la cavité du lac s'est-elle formée? Est-ce avant ou après l'accumulation des matériaux dont la colline d'Yvoire et d'Essévenex est composée. Il me semble que c'est après, car on ne conçoit pas comment un courant qui devait remplir toute l'enceinte des montagnes, aurait déposé les matériaux de la colline, sans combler en même temps le golfe de Coudré, et le lac dans toute sa largeur jusqu'à la côte opposée de *Rolle* et de *Nion*.

Article IV.

Groupes des bords du lac, depuis Yvoire jusqu'à Genève.

Si nous suivons les bords du lac depuis la pointe d'Yvoire en nous dirigeant vers Genève, nous rencontrerons d'autres groupes qui sont devenus apparens parce qu'ils ont été dégagés du terrain par l'effort des vagues (1).

Pour procéder avec ordre, nous nommerons le groupe

---

(1) Cette distribution par groupes sur les bords du lac peut n'être qu'apparente en quelques endroits, et résulter de ce qu'il n'y a que de distance en distance des portions de terrain élevées qui ont été dégradées par les vagues par où les grandes masses qu'elles renfermaient ont été mises à nud, tandis que dans les intervalles où le terrain est trop bas pour être attaqué, les grandes masses restent enterrées.

de Thonon et de Corsan le premier groupe, et celui d'Essévenex et d'Yvoire le second; ce sont les plus considérables que je connaisse, les suivans sont plus petits.

Troisième et quatriéme groupes.

Les blocs sont en très-petit nombre dans ces deux groupes, on les voit au bord du lac entre Yvoire et *Nerni*, dont la distance n'est que de demi lieue.

Cinquième groupe.

Au Sud-ouest d'*Hermance* on voit dans le lac de grosses pierres sorties des falaises.

Sixième groupe.

Au bord du lac à demi lieue au N. N. E. du château de Bellerive on rencontre un sixième groupe qui est composé de 110 blocs reposant les uns sur le bord du lac, les autres sous ses eaux. Les roches dont ils sont composés sont: 1.° le granite dont on voit une masse de 16 pieds. 2.° Les roches veinées. La masse la plus remarquable, se nomme *la pierre du bois*, elle est de plusieurs toises en avant dans le lac, mais sa hauteur est si grande que dans les basses eaux, elle s'élève de quatre pieds au-dessus de leur surface. Sa hauteur est de 22 pieds et sa longueur de 27, elle repose sur un de ses côtés étroits. C'est une roche feuilletée talqueuse d'une couleur jaunâtre avec des veines de quartz. Les feuillets ou veines tiennent toute la longueur de la pierre, ils adhèrent entr'eux si fortement qu'ils ne se délitent point. A côté de cette pierre, on en voit une

autre de même nature qui paraît avoir fait partie de la première, et qui en se détachant s'est couchée presque de plat sur le fond de l'eau, sa longueur est la même, c'est-à-dire de 27 pieds, elle a 15 pieds de largeur sur 12 de hauteur.

Autour de ces deux grandes pierres on en voit 40 petites de 2 à 4 pieds éparses sur le fond de l'eau (1).

Au bord du lac, plus de 30 pierres du groupe, sont rassemblées dans un petit espace, le plus grand nombre sont de roches veinées.

En regardant depuis ce groupe les bords du lac du côté d'Hermance, on n'appercevait aucun bloc sur le rivage.

Septième groupe.

Il est situé sous la côte de Cologny. Ce groupe est éloigné d'une lieue du précédent. Dans l'intervalle on ne voit qu'un fond de terre glaise sans aucune grosse pierre: seulement çà et là des petits galets, comme devant *la Belotte* et *Ruth*, et ainsi jusqu'à la pointe de Bellerive.

Ce septième groupe est en grande partie placé devant les campagnes de *Montalègre* et de *Belle-Fontaine* à demi lieue de Genève. Il est composé d'environ 240 blocs épars sur les couches de molasse qui forment le fond du lac. Ces couches de molasse étaient une fois recouvertes de terre que les vagues ont emportées à la suite des siècles, les blocs sont ainsi restés à découvert. C'est là qu'autrefois

(1) Il faut se rappeler que toutes ces observations ont été faites dans les basses eaux, c'est-à-dire, aux mois de Mars et d'Avril et en bateau.

on avait ouvert les carrières qui sont maintenant submergées même dans les plus basses eaux.

A une distance d'environ 80 pas du bord, les couches de molasse cessent tout-à-coup, elles sont rompues et coupées à pic, ensorte que le lac devient tout-à-coup plus profond. On peut voir cependant à la faveur de la transparence de l'eau que le fond est là couvert d'une multitude de grosses pierres ou galets, sans gros blocs.

Devant la campagne de *Belle-Fontaine* et sous les eaux du lac, on compte plus de cent blocs assez près les uns des autres. L'un d'eux s'appelle *le pain de sucre*, c'est un bloc de granite de 15 pieds de haut dont la pointe sort de l'eau en hiver. Un second de granite a 20 pieds de longueur, il est fendu en deux; nous avons déjà vu un exemple de cet accident dans la *pierre du bois* et il y en a d'autres. Un troisième de 15 pieds, plusieurs de 8 à 12 pieds, les autres plus petits, je dois rappeler ici que je ne compte que ceux qui ont plus de trois pieds de diamètre.

Entre *Montalégre* et *Ruth*, les grandes pierres sont clairsemées; on en compte cependant encore 46 dont une de 18 à 20 pieds de roche stéatiteuse verte, une seconde de 27 pieds de la forme d'un parallépipède dont les côtés sont coupés à angle droit et les arêtes vives: sa surface supérieure est plate; c'est une roche très-dure à veines minces parallèles de talc brillant argenté, alternant avec du quartz, les bateliers l'appellent *la pierre d'argent*, On ne peut pas l'appeler une pierre roulée, mais une pierre transportée, car elle ne porte aucune marque d'avoir roulé.

La pierre la plus remarquable entre Montalègre et Ruth

est un bloc de 15 pieds de Jade d'une couleur blanc bleuâtre moucheté de vert noirâtre; on y remarque une veine de quatre pouces d'épaisseur de grenat en masse d'un brun rougeâtre, mêlé de talc écailleux verdâtre ou jaunâtre dans lequel il y a des aiguilles d'actinote ou d'amphibole vert clair. On y voit une autre veine de talc vert de mer un peu terreux lié intimément avec du grenat rouge clair. Le Jade lui-même renferme dans un morceau, de la diallage et quelques parcelles de grenat.

Sous la campagne de Ruth on voit un bloc de Jade de huit pieds qui présente les couleurs verte, blanche et bleuâtre.

Le plus grand nombre des 240 blocs qui forment le groupe de Cologny et ceux qui sont épars dans son voisinage, sont de granite chloriteux ou protogine. Ils reposent presque tous sur les couches de molasse qui étaient une fois recouvertes par un sol meuble composé de terre, de sable et de gravier; et il me paroît clair que ce sol s'étendait une fois jusqu'au bord des couches de molasse, là où elle sont coupées et où le lac devient tout-à-coup plus profond.

Huitième groupe, celui des Eaux-Vives ou des pierres du Niton.

En quittant les bords du lac sous Cologny pour s'approcher de Genève, on ne voit presque point de grandes pierres dans le lac, il y a même d'assez grands espaces où il n'y en a point du tout. Je n'en ai compté que dix dans l'espace d'une demi lieue qui sépare le groupe sous Cologny de celui des Eaux-Vives ou des pierres du Niton. Deux de ces dix blocs sont plats ayant très-peu d'épaisseur.

Le groupe des pierres du Niton est composé de 24. Les deux plus grandes seulement s'élèvent au-dessus de la surface dans les grandes eaux. La plus grande et la plus avancée dans le lac a 32 pieds de longueur sur douze de hauteur; sa forme est alongée avec une arête longitudinale formant le sommet, elle est placée comme la *pierre du bois* dans la direction du lac.

La seconde pierre qui est proprement celle qu'on appelle *pierre du Niton* a 21 pieds de longueur et de largeur sur 14 pieds de hauteur, elle présente deux surfaces verticales et une troisième en talus.

La nature de ces deux grandes pierres est de granite chloriteux à grands cristaux de feldspath, le quartz est légèrement violet, la chlorite est légèrement verdâtre. C'est la variété la plus répandue dans notre bassin depuis St. Gingough jusqu'à l'extrémité Sud-ouest du mont Salève.

Autour des deux grandes pierres, on en voit sous l'eau plusieurs d'une moindre taille, une de 18 pieds, une de 15 qui est plate, une cinquième de 12 pieds, une sixième de forme triangulaire plate de 10 pieds et les autres plus petites, en tout 24 occupant une espèce d'environ 25 toises de diamètre.

Les arêtes inférieures des grandes pierres paroissent vives et garnies d'aspérités, elles paroissent par leur forme extérieure être toutes de granite.

A un quart de lieue au Nord de ce groupe et devant Sécheron on voit dans le lac une grande pierre de 25 pieds de longueur dont le granite est à quartz légèrement violet comme celui de la pierre du Niton.

Nous voyons que dans chaque groupe les blocs sont de toutes les grosseurs depuis les plus petits jusqu'aux plus grands; c'est ainsi qu'ils sont partis et qu'ils ont été transportés.

Les groupes de Cologny et des Eaux-Vives diffèrent de ceux de Thonon et d'Yvoire, en ce que les granites y dominent, tandis que dans les derniers, ce sont les roches veinées, ou de schiste talqueux.

Il est très-possible que les 24 pierres du Niton, aient été une fois enterrées, et que les vagues les aient dégagées en emportant les graviers et le sable qui les entouraient et en prolongeant le lac jusqu'à ses bords actuels. Car avant que les hommes se fussent établis dans ce pays, et avant qu'ils eussent songé à garantir leurs terres contre les envahissemens des vagues, celles-ci doivent avoir fait bien du dégat.

Article V.

Pays qui s'étend depuis le lac jusqu'au Vouache et au mont de Sion.

Il était intéressant de savoir si entre le lac et les montagnes basses qui ferment notre bassin au Sud-ouest, on continueroit à rencontrer de grandes pierres semblables à celles que nous venons de voir sur les bords du lac; pour cela je suivis les bords du Rhône jusqu'au passage de l'Ecluse sur une distance de 5 lieues; je remontai le lit des ruisseaux et des petites rivières qui aboutissent aux deux rives du fleuve, car il était naturel de croire que c'était dans les lieux

les plus bas que ces pierres se trouveraient. Dans toutes mes recherches je ne rencontrai aucun grand bloc de granite, les deux plus gros n'avaient que sept pieds de longueur; ils étaient dans le nant de *Longet* et dans le nant de *Cologni* entre *Chanci* et le passage de l'Ecluse. La plus grande masse était un bloc de 16 pieds de serpentine ollaire que je trouvai en remontant le nant de Longet.

Dans le lit de la rivière London sur la rive droite du Rhône, on ne rencontre aucune grande pierre à l'exception d'un bloc de poudingue de Trient de 12 pieds de longueur. Les pierres de cette roche dans le lit de cette petite rivière sont assez fréquens. On n'y voit aucun granite excepté près de *Malval* où l'on en rencontre trois dont le plus gros a 6 pieds.

On pourrait supposer que les grandes masses de granite et de roches feuilletées sont à une plus grande profondeur, sous l'accumulation de gravier; mais cela n'est pas probable, car dans le nant de Cologni qui est le plus bas, je comptai 50 blocs de 3 à 8 pieds de longueur, dont 3 étaient de granite, et deux de schiste talqueux. Puisque ces 50 blocs ont été mis à découvert, il me semble que s'il y en avait eu de plus gros dans cet endroit, ils auraient été dans le même cas, et qu'on ne doit pas s'attendre à les trouver à une plus grande profondeur, d'autant plus qu'on n'en rémarque aucun dans le lit du Rhône qui est encore plus bas.

Sur la pente du Vouache en allant depuis le Rhône aux Villages de *Chevrier* et de *Vulbin*, on ne rencontre que huit ou dix granites fort éloignés les uns des autres dont les deux plus gros ont 10 et 15 pieds.

Article VI.

Groupe du mont de Sion.

Nous arrivons au mont de Sion qui s'appuye contre le mont Salève à l'Orient. Deux grandes routes le traversent à la distance d'une lieue l'une de l'autre, celle d'Annecy et celle de Frangy. Le point culminant de la première est élevé de 212 toises ou 1272 pieds, celui de la seconde de 837 pieds au-dessus du niveau du lac de Genève (1). Entre ces deux routes et très-près de la première, se trouve la partie la plus élevée du mont de Sion qui peut avoir 1400 pieds. C'est en partant de ce point le plus élevé et nous dirigeant vers l'Ouest ou vers la route de Frangy que nous décrirons les pierres éparses.

On rencontre d'abord quatre gros granites très-écartés les uns des autres, dont le plus grand a 14 pieds de longueur, il est plat. Plus loin on en rencontre quelques petits égrenés, mais ils cessent tout-à-fait dans un espace assez considérable; on n'en voit aucun dans toute l'étendue des champs et des pelouses qui recouvrent le sommet. Puis on arrive tout-à-coup sur une pente qui est parsemée de granites d'une très-grande taille, on peut en compter environ cent dont le moindre diamètre est de dix pieds. Les dix plus grands ont de 18 à 26 pieds de longueur.

Les plus remarquables pour la forme sont les quatre suivans : le premier de 23 pieds sur 17 aplati. Le second

(1) Voyage dans les Alpes par De Saussure, §. 435 et 1158.

de 20 pieds de longueur sur 5 de haut, surface supérieure plâne. Le troisième de 23 sur 20 et 7 pieds de haut dans sa partie visible, forme circulaire. Le quatrième de 26 pieds en longueur et en largeur. Il y en a beaucoup de 15 et 16 pieds.

La pente sur laquelle ces granites reposent est tournée vers le N. N. O. ou vers la partie du Jura qui est au-dessus de Toiry. A l'Ouest il y a un enfoncement ou un petit vallon qui sépare cette pente d'un monticule appelé *La motte.* Ici nous arrivons à un des groupes les plus remarquables que je connoisse par sa situation, par son isolement et par le nombre des blocs réunis dans un petit espace, quoiqu'à une distance d'environ trente lieues de leur origine. Ce monticule qui fait partie du sommet du mont de Sion, a une forme allongée dans le sens de la direction du lac de Genève. Sa hauteur au-dessus de ce niveau doit être de 1100 pieds au moins, c'est-à-dire, d'environ 300 pieds au-dessus du point culminant de la route de Frangy qui en est éloignée d'une petite demi-lieue à l'Ouest.

Ce monticule peut avoir environ 700 toises de longueur sur la moitié de cette distance en largeur. Or dans cet espace peu étendu j'ai compté 812 blocs dont les dimensions varioient entre trois pieds et 27 pieds (1).

Les plus grands forment comme une arête au sommet, et quand on est au milieu d'eux, leur masse et leur situation frappe d'étonnement, quelques-uns s'élèvent de 5, 6

(1) J'ai déjà averti que je ne compte que ceux qui ont au moins trois pieds de diamètre, d'ailleurs dans cet endroit je n'en ai pas remarqué de plus petits.

et 7 pieds au-dessus du terrain, leur base étant enfoncée sous le gazon. Tous les autres sont plus ou moins enterrés, et il n'y a pas de doute que le monticule n'en récèle un grand nombre dans son intérieur.

Pour donner une idée du nombre de ceux que l'on voit à la surface, et de leur grande proximité entr'eux, il suffit de dire que sans bouger de la place, j'en comptai en deux endroits plus de 200 autour de moi, sans compter deux fois les mêmes (1).

En examinant leur nature, soit au moyen des fragmens que je rompis, soit par les surfaces inférieures qui n'étaient pas couvertes de lichens, ils m'ont paru presque tous de la même variété de granite chloriteux en masse et à gros grains (2). Je n'ai apperçu parmi eux aucunes roches veinées ou feuilletées, si faciles à reconnoître par des veines ou des fentes rectilignes et parallèles rongées par le temps.

Les cinquante plus gros ont au moins 12 pieds dans leur plus grande dimension, parmi lesquels il y en a huit qui ont de 18 à 27 pieds de longueur. Les plus remarquables par leurs formes sont les quatre suivans :

1.° De 21 pieds sur la surface supérieure, et 18 pieds sur le côté; il s'élève de 7 pieds au-dessus de terre. On y distingue trois nids ou rognons de chlorite brune.

---

(1) L'espace qu'ils occupent n'a jamais été cultivé, et en effet il serait impossible de conduire la charrue au milieu de tant d'obstacles, ce lieu est donc intacte et par cela même très-important pour l'observateur.

(2) On trouve la même variété aux aiguilles du *Plan* et de *Blaitière* situées au Nord-est du Mont-Blanc, d'après la comparaison que j'ai faite avec la collection de Jurine déposée au musée d'histoire naturelle.

2.° De 24 pieds sur la surface supérieure, et 21 pieds sur le côté. Il est plat et ses arêtes sont aigues. A côté de celui-ci on en voit un autre de 12 pieds, dont les arêtes sont également aigues; ils n'ont donc été roulés ni l'un ni l'autre, quoique transportés, et par conséquent on en peut dire autant de tous les autres, puisqu'ils doivent être venus tous ensemble.

3.° De 19 pieds de long sur 5 pieds de haut.

4.° De 15 pieds sur 12.

5.° De 27 pieds sur 18; celui-ci ne s'élève que de 1 à 5 pieds au-dessus de terre; sa surface est plane et l'on peut marcher dessus facilement. Etant assis sur cette grande masse, je comptai environ 220 blocs autour de moi, tous situés vers l'extrémité Sud-ouest du monticule.

Nous trouvons encore ici des masses de granites dont l'épaisseur n'est que le quart de leur longueur; d'autres qui ont conservé leurs arêtes vives, malgré le nombre des siècles pendant lesquels ils ont été exposés aux injures de l'air sur le sommet d'une montagne où rien ne les abrite contre les orages.

Le monticule de la Motte a une forme allongée dont la direction est la même que celle du lac dans sa partie étroite de Nyon à Genève, c'est-à-dire du Nord-est au Sud-ouest; cette direction est une des preuves que les granites qui composent ce groupe, ont été transportés par un courant venant dans la direction parallèle au Jura et au mont Salève (1).

---

(1) Un groupe beaucoup plus petit que celui de la Motte, mais qui présente un arrangement semblable, et une semblable uniformité de composition,

Si l'on quitte ce monticule pour regagner la grande route de Genève par un petit chemin de traverse, on rencontrera une vingtaine de grosses pierres composées d'une roche différente, c'est une roche veinée talqueuse brillante, mêlée de quartz, c'est proprement un schiste talqueux. L'une de ces pierres a 12 pieds et une autre 21 pieds de longueur.

Le groupe du mont de Sion que nous venons de décrire nous offre un exemple des plus remarquables des faits généraux recueillis par MM Escher et De Buch dans le voisinage des Alpes de la Suisse. Ils avaient remarqué que les blocs sont quelquefois rassemblés en groupes, que les grandes masses se trouvent dans les endroits les plus éloignés comme dans les plus rapprochés de la chaine primitive; que ces masses sont ordinairement anguleuses avec des arêtes, cependant peu tranchantes; que les blocs de granite ont été transportés plus loin, en plus grand nombre, en masse et aux hauteurs les plus grandes. Tous ces faits se trouvent réunis dans le groupe du mont de Sion; et ce qui a dû frapper, c'est le nombre considérable des granites de

---

s'observe près de la route qui conduit de Genève à Thonon, et à trois quarts de lieue de cette dernière ville. Ce sont 51 grandes pierres formant trois tertres rangés sur la même ligne du Nord-est au Sud-ouest sur un espace d'environ 250 pas. Ces pierres sont presque toutes composées d'un pétrosilex gris bleuâtre, renfermant des grains de quartz, les plus grandes ont 10, 12, 15 et 20 pieds de longueur, une de ces dernières a 16 pieds de haut. Je connais dans notre bassin au moins quatre grandes pierres d'une forme allongée et de plus de vingt pieds de longueur, dont la plus grande dimension est placée dans la direction du courant qui doit les avoir chariées.

la plus grande taille qu'on y observe, quoiqu'à une si grande distance de la chaine primitive.

Les groupes de granite se rencontrent en d'autres parties de notre bassin, et dans les vallées que l'Arve parcourt; je vais en citer quelques-uns.

Article VII.

Groupes à la base occidentale du mont Salève.

1.° Le groupe du bois de *Crevin* au pied du grand Salève où 370 blocs presque tous composés de granite, sont réunis dans un espace de 4 à 500 pas. Les dix plus gros, c'est-à-dire ceux qui ont de 10 à 22 pieds de longueur, ne sont qu'à 50 pas les uns des autres. Les deux plus grands ont l'arête de leur base aigue, tandis que les angles et les arêtes supérieures sont émoussées, ce qui prouve que cet effet n'est dû qu'aux injures de l'air. Quelques-uns des petits blocs ont aussi des arêtes vives.

2.° Le groupe du passage de la *Croisette* au-dessus du village de Collonge; ce sont 45 granites épars sur la pente rapide de la montagne à la hauteur d'environ 1900 pieds au-dessus du niveau du lac; les plus gros ont 10 et 12 pieds de longueur, ils sont placés dans un enfoncement de la montagne que l'on ne peut pas voir depuis Genève.

3.° Dans les prairies qui sont au-dessous de l'ancienne chartreuse de *Pomier* et dans celles de la ferme de *Mikern*, on rencontre 266 granites dont six ont au moins 20 pieds de longueur; ces prairies peuvent être élevées de 900 pieds au-dessus du niveau du lac.

4.° Entre Pomier et le village du *Chable* qui est à une demi lieue au-dessous, on voit un petit groupe de 25 granites dont trois ne sont qu'à six pas les uns des autres et sont remarquables par leur grandeur. Ils ont 16, 21 et 28 pieds de longueur. Lorsque je les visitai en 1818, on les dégageoit de la terre qui les enveloppait en partie, pour les exploiter en meules de moulin.

La position de tous ces granites à la base occidentale du mont Salève, c'est-à-dire sur le côté opposé à la chaine des Alpes, est bien extraordinaire; comment sont-ils venus se ranger et se grouper le long de cette montagne, pourquoi, lorsqu'ils étaient entrainés par le vaste courant qui suivait le bassin du lac, dont la plus grande largeur est de huit lieues, ne sont-ils pas restés au milieu du bassin?

ARTICLE VIII.

Roches primitives Alpines éparses sur le petit Salève, dans le vallon de la Mure, et sur la colline d'Esery.

J'intercalle ici un article qui ne faisait point partie du mémoire, mais qui renferme des phénomènes tellement liés avec ceux qui en font le sujet, que je saisis cette occasion pour les faire connaître.

Nous commencerons par le petit Salève sur lequel repose le plus grand nombre des blocs de granite; ils sont épars sur toute sa surface depuis le sommet jusqu'à la base. On peut en compter plus de 1200 de toutes les grandeurs, depuis trois pieds jusqu'à 45 de longueur. Il y a en outre

un nombre plus considérable de plus petits fragmens de pierres primordiales. Quoique les blocs soient épars sans aucun ordre à toutes les hauteurs, on remarque cependant qu'ils sont plus rapprochés les uns des autres dans la partie moyenne de la montagne, c'est-à-dire à la hauteur de 7 à 800 pieds au-dessus du niveau du lac. Sur le dos de la montagne on remarque cinq blocs de 18 à 29 pieds de longueur, et trois monticules qui sont jonchés de blocs petits et moyens, dont le nombre total se monte à plus de 400; plusieurs sont serrés les uns contre les autres, ils sont en grande partie cachés par des buissons. Sur la pente orientale et aux deux tiers de la hauteur du petit Salève on trouve un endroit où sans bouger de la place on peut compter 100 granites de différentes grosseurs dans un demi-cercle de 300 pas de rayon. Le plus grand repose sur l'arête des rochers qui regarde le vallon de Monetier, il a 33 pieds de longueur sur 20 pieds de largeur et 6 pieds d'épaisseur seulement, De ce point je comptai de nouveau les blocs que je voyais autour de moi dans un rayon de 150 pas; j'en trouvai 15 gros et 90 petits ou moyens très-près les uns des autres (1). Parmi les premiers, il y en avait trois très-applatis dont l'épaisseur n'était que la cinquième ou la sixième partie de leur longueur.

Les deux granites les plus remarquables qne l'on observe sur la pente orientale du petit Salève, sont: 1.° celui que les habitans appellent *la Table*, il a 46 pieds de longueur,

(1) Je nomme gros, ceux qui ont de 12 à 40 pieds de longueur, moyens ceux qui ont de 6 à 12 pieds, et petits ceux de 3 à 6 pieds.

sur 22 de largeur et seulement 7 d'épaisseur; 2.° celui qu'on appelle *la pierre à trois étages* ou *le pied de la Fée*, il a 41 pieds de longueur, sur 27 de largeur et 13 de hauteur.

Vers la partie inférieure de la pente orientale, les granites sont de nouveau nombreux, on en compte plus de 60 dont le plus grand a 25 pieds de long sur 6 d'épaisseur.

Au nord du village de *Mournex*, la montagne est toute parsemée de gros granites, on peut en compter 60 en regardant autour de soi. Quand on descend de Mournex à *Etrambières* en passant par le vallon qui sépare le petit Salève de la colline sur laquelle sont les ruines du château de Mournex, on continue à trouver des granites dont le nombre se monte à plus de 150, trois desquels ont de 20 à 25 pieds de longueur.

Le petit Salève étant coupé presque à pic du côté occidental qui regarde la plaine de Genève, un très-petit nombre s'y sont arrêtés; en comptant ceux qui sont à l'entrée du vallon de Monetier de ce côté là, on en trouve environ 360 tant petits que gros. Ceux dont la situation est la plus extraordinaire, reposent à nud sur les rochers calcaires, il y en a 13 très-gros. Le plus grand a 34 pieds de longueur, un autre en a 22, un troisième 15.

Si l'on s'avance dans le vallon de Monetier qui sépare le petit du grand Salève, les granites deviennent très-rares et même ils disparoissent presque entièrement dans les champs qui occupent le fond du vallon au-delà du village; on ne les retrouve qu'à son extrémité orientale et sur les rochers qui le terminent. Ce fait est un de ceux qui prouvent que

les roches alpines éparses sur le petit Salève, ne sont pas descendues par la vallée de l'Arve, car si telle avait été leur route, il y en aurait eu un grand nombre qui auraient pris la direction du vallon de *Monetier* et qui s'y seraient arrêtés; au lieu qu'en descendant par la vallée du Rhône et du lac, le courant a été divisé en deux par la montagne, et les pierres alpines n'ont pas pu entrer dans le vallon.

Sur le grand Salève les roches alpines sont en très-petit nombre et leurs dimensions sont beaucoup moindres; on en compte à peine cent de 1 à 14 pieds de longueur. Elles sont éparses çà et là sur cette partie du sommet de la montagre qui s'étend depuis *les Arbres*, jusqu'au passage de *la Croisette*, espace de trois quarts de lieue, dont l'élévation est de 2000 à 2500 pieds au-dessus du niveau du lac. On y observe quelques blocs de gneiss ou de granite veiné micacé, qui est une roche différente des blocs de granite épars sur le petit Salève, ce qui me ferait croire que les premiers sont venus avant les autres, ou qu'il y a eu quelque circonstance différente dans leur transport et dans leur origine.

J'ai cru qu'il était intéressant de faire connoître en détail le phénomène des pierres alpines éparses sur le mont Salève, parce que De Saussure est extrêmement bref sur ce sujet, il se borne à dire (§. 228) qu'on rencontre sur le haut du petit Salève des blocs de granite et d'autres roches primitives, très-grand et en très-grand nombre, et même sur le grand jusqu'au sommet de la montagne à plus de 460 toises au-dessus du niveau du lac; et (§. 230) que de Monetier à l'extrémité de la montagne auprès d'Etrambières, ces blocs sont très-fréquens et très considérables.

Il nous reste à parler de la colline d'Esery. Cette colline composée de couches de grès, est située à demi lieue à l'Orient du petit Salève et du vallon de Monetier. Elle en est séparée par un profond ravin où coule le petit torrent appelé le *Viaison*; son élévation est de 400 à 700 pieds au-dessus du niveau du lac. Sur le sommet de cette colline et sur ses pentes on rencontre plus de 700 granites dont quelques-uns sont d'une très-grande taille (1); j'en mesurai un de 30 pieds, un second de 33 pieds en longueur et en largeur, un troisième de 40 sur 15 pieds de hauteur, et un quatrième de 50 pieds. Les trois premiers se voyent près du hameau nommé *Césarde* accompagnés de 200 plus petits. Le quatrième est situé sur le dos de la colline à l'O. N. O. du château d'Esery; il est remarquable non-seulement par sa grandeur, mais encore par ses angles et ses arêtes aigues, par trois gradins qui s'étendent presque d'un bout à l'autre, et par son peu d'épaisseur qui n'est qu'un sixième de sa longueur. A cinquante pas de cette masse on en voit une autre de 30 pieds d'une forme plate.

La colline d'Esery est séparée du mont Salève par un vallon où se trouvent les villages d'*Esserts*, d'*Anna*, de la *Mure* et du *Sapey*. Ce vallon est parsemé de roches alpines jusqu'à la distance de deux lieues et demie en comptant depuis l'extrémité du petit Salève ou du lit de l'Arve; ces

---

(1) De Saussure (§. 299) dit que la surface du côteau d'Esery est parsemée de grands blocs de granite et d'autres pierres Alpines. Ceux d'Esery sont les plus grands; j'en ai mesuré plusieurs, dit-il, de plus de 20 pieds de diamètre.

roches sont éparses sur la base orientale du grand Salève, dans le lit du Viaison et sur la pente de la colline opposée. le nombre des blocs, qui sont presque tous des granites, se monte à environ 1800. Entrons dans quelques détails.

Sur la base du grand Salève il y a deux de ces blocs qui sont remarquables par leur grandeur. Le premier se voit dans un bois de chataigniers au Sud-ouest d'*Esserts*, il a 36 pieds de longueur, 20 de largeur et 6 d'épaisseur. Le second se trouve au-delà du même bois et au-dessus du hameau d'*Anna;* il a 34 pieds en longueur et en largeur, et 18 dans sa plus grande hauteur; on peut marcher sur toute sa surface malgré ses creux et ses bosses. Les habitans l'appellent *la pierre à Rulan*. Tout près de ce grand bloc il y en a un autre de forme allongée de 30 pieds de longueur sur 19 de largeur, on dirait qu'il a fait partie du précédent.

Au Sud-ouest de *la Mure* à environ 200 pieds au-dessus de ce village, on peut compter cent blocs dont 25 sont composés d'un gneiss ou granite veiné dont les veines de mica sont très minces, ces derniers sont si près les uns des autres et tellement disposés qu'on dirait qu'ils faisaient partie de la même masse qui s'est brisée en tombant.

A une lieue au Sud-ouest de *la Mure* dans la paroisse du *Sapey*, près d'un hameau appelé *Thibolliet* et derrière la partie la plus élevée du grand Salève appelée *le Piton*, on voit encore plusieurs blocs de granite épars dans les champs qui couvrent la pente de la montagne à une hauteur d'environ 1400 pieds au-dessus du niveau du lac. Il y en a trois qui ont 15 pieds de longueur; le lieu où ils sont situés est à deux lieues et demie à angle droit du cours de l'Arve.

Dans le lit du Viaison en remontant depuis le pont du *Loup* situé au-dessous d'*Esserts*, jusqu'à une lieue au-dessus de *la Mure*, on rencontre 860 blocs dont quinze ont de 14 à 20 pieds de longueur. Une partie de ceux d'une taille inférieure forment deux amas ou groupes, l'un à dix minutes au-dessous de la Mure, et l'autre à cinq minutes au-dessus; le premier est composé de 150, et le second de 110 tant petits que moyens.

Le nombre des débris de roches primitives alpines et principalement de granites épars sur le mont Salève et sur son revers oriental, est vraiment prodigieux quand on considère la distance de cette montagne secondaire à la chaine primitive des Alpes, et quand on considère sa position isolée et entourée d'un grand pays beaucoup plus abaissé. Quoiqu'il nous paroisse d'après des faits cités ci-dessus que la plus grande partie de ces débris soient descendus par la vallée du Rhône et du lac, il n'est pas impossible qu'une petite partie soit venue par la vallée de l'Arve. Par cette dernière route ils n'auraient eu que 18 lieues à parcourir, au lieu que par la première ils en auraient eu 28 au moins.

Article IX.

Groupes de granites dans la vallée de Maglan sur la rive gauche de l'Arve.

Quand on s'avance vers la chaine primitive en remontant les vallées de l'Arve, on rencontre de nouveau les

granites distribués par groupes. Il y en a un à l'entrée de la vallée du Reposoir; ce groupe est composé de 120 blocs de granite dont le diamètre varie entre 3 et 20 pieds. Ils remontent dans la gorge jusqu'à la distance d'une lieue du cours de l'Arve, et jusqu'à la hauteur d'environ 800 pieds au-dessus du niveau de cette rivière.

Les groupes de la vallée de Maglan sont situés sur la rive gauche de l'Arve, ils commencent au pont de *Cluses*. Si à l'entrée de ce pont on monte par un chemin pavé qui conduit au village de *Nancy sur Cluses* et qu'on s'élève jusqu'à la hauteur d'environ 300 pieds au-dessus de l'Arve, on rencontrera successivement sur les rochers calcaires de la montagne, plusieurs blocs de granite stéatiteux dont le nombre se monte à 60 environ et dont les dimensions varient entre 6 et 20 pieds. Les plus élevés sont les plus gros. Le plus grand nombre d'entr'eux reposent sur la pente qui regarde le Nord ou la vallée de Cluses. Quelques-uns sont sur une arête d'où l'on voit en même temps cette vallée et celle de Maglan.

Pour continuer mes observations sur la rive gauche de l'Arve, je traversai cette rivière à Maglan à une lieue de Cluses et je la remontai jusqu'à Sallenche. Dès que j'eus passé le pont je montai par des prairies rapides jusqu'aux hameau appelé *Villar*, je rencontrai sur mon chemin une trentaine de blocs de granite de trois à dix pieds de diamètre; en m'élevant au-dessus du hameau jusqu'à un petit bois, j'en rencontrai plus de 130 dont quelques-uns avaient 12 pieds, plusieurs étaient entassés les uns sur les autres.

A quelque distance de Villar, avant d'arriver à un mou-

lin à scie, je vis sur la pente rapide des prairies, plus de 20 blocs de grosseur moyenne assez près les uns des autres. Plus loin ils disparoissent tout-à-fait et je marchai pendant une demi heure sans en appercevoir un seul, soit près du chemin soit dans les prairies rapides qui remontent à une assez grande hauteur sur la pente de la montagne. Ce ne fut qu'au de là du village de *Gravins* que je trouvai un troisième espace où il y avait une vingtaine de blocs sur la pente gazonnée; le plus gros avait 16 pieds, ses arêtes étaient vives. Plus loin le sentier s'approche de l'Arve dans un endroit où l'on a fait contre cette rivière une digue composée en grande partie de petits blocs de granite; de là le sentier s'élève contre le flanc de la montagne et l'on arrive à un entassement de plus de 50 granites, dont le plus gros a 22 pieds de long sur 15 de haut, il est remarquable par une arête qui descend du sommet à la base. A une petite distance de cet entassement on trouve un cinquième amas ou groupe qui n'est composé que de dix. De là on passe par *Evorsier* premier village de la commune de Sallenche à une petite lieue de cette ville. La nuit qui survint m'empêcha de continuer mes observations, je remarquai cependant dans un endroit parmi les broussailles des masses détachées qui pouvaient bien être des blocs de granite.

On peut demander pourquoi il y a un grand nombre de granites sur la rive gauche de l'Arve dans la vallée de Maglan, tandis qu'il y en a peu ou point sur la rive droite. Pour le comprendre, il suffit de faire connoître la différence qu'il y a entre les deux côtés de la vallée. Sur la rive droite

ou orientale, les rochers escarpés sont très-près de la rivière, il n'y a à leur base qu'un talus de rocailles de 100 à 200 pieds d'élévation; mais sur la rive gauche, les rochers escarpés sont fort reculés et leur base est déjà très-élevée; on y arrive par une pente graduelle qui s'élève à plus de 2000 pieds; cette pente est entrecoupée de prairies, de champs cultivés et de forêts. On conçoit donc que dans cet espace le courant a pu s'étendre, se ralentir un peu, et déposer de distance en distance une petite partie des matériaux dont il était chargé.

Article X.

Groupes de Sallenche et de la vallée de Chamouni.

Le groupe de Sallenche est le plus considérable de tous; il recouvre la pente de la montagne qui est au Sud-est de cette ville, jusqu'au village de *Comblou.* Toute cette pente dont l'étendue est d'une lieue est jonchée de granites au nombre de plus de trois mille (1). Ils ont en général de très-grandes dimensions, jusqu'à 50 et 63 pieds de longueur. Ils sont en plusieurs endroits serrés les uns contre les autres, et même entassés ou empilés; ils forment ainsi plusieurs groupes partiels qui étonnent par la grandeur et le nombre des masses. C'est là surtout qu'on peut se former une idée de l'épouvantable bouleversement qui a pu les détacher et les transporter. Je vais décrire deux de ces groupes partiels.

(1) Quand je dirais cinq mille je n'exagèrerais sûrement pas.

Le premier forme un monticule où les blocs sont d'une taille gigantesque jusqu'à 60 et 63 pieds; quelques-uns d'entr'eux s'appuyent les uns contre les autres, et laissent un vuide par lequel on peut passer. Ce monticule fait partie d'un espace considérable tout couvert de blocs; il est situé à une demi lieue au Sud-est de Sallenche.

Le second est un entassement de blocs énormes rangés sur une même ligne horizontale d'environ 300 pas de longueur; ils se touchent presque tous, et sont souvent entassés les uns sur les autres jusqu'à former des piles de cinq. Il y en a plusieurs de 20 et de 30 pieds de longueur. Ils donnent l'idée d'une vague énorme qui les aurait portés là tous ensemble et par un seul effort. On voit cet entassement sur la gauche de la route qui monte à Comblou à une hauteur d'environ cent toises au-dessus de l'Arve (1).

Le vaste groupe de Sallenche que nous venons de décrire fait face à cette portion de la vallée de l'Arve qui conserve la même direction jusqu'au village de *Servoz*. On conçoit donc qu'au moment du bouleversement où les eaux descendirent de la vallée de Chamouni, un grand nombre de granites des aiguilles qui suivaient avec le courant la direction de la vallée, furent portés contre la pente de la montagne située au Sud-Est de Sallenche, et là ils furent déposés, tandis que les autres débris suivirent avec le courant le contour de la vallée qui tourne vers le Nord.

---

(1) De Saussure ne connaissait aucun de ces groupes; il ne fait mention que des grands blocs de granite épars sur l'ancienne route qui conduisait de Sallenche au village de St. Gervais, § 490 de ses voyages dans les Alpes.

Dans la vallée de Chamouni au pied même du Mont-Blanc et des aiguilles, on remarque deux groupes principaux; le premier se voit près du torrent de Taconaz. Là sur un espace de 627 pas comptés sur le chemin, et sur une largeur qui peut être moindre, on rencontre plus de 300 granites dont plusieurs ont 40 et 50 pieds de longueur, le plus grand en a 90. Une partie de ces granites forment un monticule couvert d'arbres, les autres sont dispersés. Le second se voit un peu au-delà du Prieuré, sur la gauche du chemin, il est composé de 130 granites dont 50 forment un monticule, tandis que les autres sont dispersés sur un espace de 350 pas. Quelques-uns de ces blocs ont plus de 20 pieds de longueur (1).

Article XI.

Groupes sur la pente du Jura.

La distribution des granites par groupes, à quelque distance qu'ils soient de leur origine, est un fait si remarquable qu'on ne saurait en citer trop d'exemples, surtout quand on

(1) Les habitants de la vallée de Chamouni, (De Saussure §. 542.) disent que ces blocs ont été entraînés dans cette place, par une grande avalanche qui était descendue du haut des Aiguilles; mais cette opinion est inadmissible par des raisons qui je pourrais facilement énumérer; il en est de même de ceux du Nant de Taconaz dont De Saussure ne fait aucune mention; ce grand Géologue ne fait pas mention non plus des granites épars sur la pente de la montagne nommée *Boucha* ou *Bouchière* qui est vis-à-vis du village des *Ouches*, sur la rive droite de l'Arve. Les granites épars dans la vallée de Chamouni sont les premiers qui se sont arrêtés lors du grand bouleversement auquel ils doivent tous leur dispersion.

le voit se répéter en d'autres lieux très-éloignés des précédens. On sait que toute la pente du Jura qui fait face aux Alpes, est parsemée de pierres alpines, celles-ci ont même pénétré dans les vallées du Jura qui sont ouvertes du côté des Alpes. A cette grande distance de la chaîne primitive, on rencontre encore des groupes de granites et d'autres roches alpines. J'en citerai quelques exemples.

Au-dessus de *Lignerolles* et de l'*Abergement*, villages situés entre *Orbe* et le *Mont Suchay*, on rencontre trois groupes de roches primitives alpines. Dans l'un les blocs sont entassés les uns sur les autres; dans un autre il y a une masse d'environ 16 pieds de haut qui paroît s'être brisée en arrivant, car on en voit plusieurs autour qui paraissent en avoir fait partie. Ces groupes font partie des débris alpins qui sont sortis par le débouché du Valais (1).

(1) Pour compléter les faits qui concernent les groupes de roches primitives alpines reposant sur la base du Jura et faisant partie du bassin du lac, je ferai mention de ceux de *St. Jean de Gonville* et de *Farges*, villages situés à trois et à quatre lieues à l'Ouest de Genève.

Le premier est composé de 50 blocs épars dans un bois de chataigners, situé à une demi-lieue au-dessus du village de St. Jean. La roche de ces blocs est un schiste stéatiteux avec des veines de quartz; les plus gros ont de 9 à 10 pieds de diamètre. Douze des petits sont placés les uns à l'égard des autres de manière à faire croire qu'ils faisaient une fois partie de la même masse.

A un quart de lieue de là vers le Nord-est on découvre trois grands blocs de granite veiné, l'un de 12 pieds de haut traversé par une grande veine de quartz blanc de six pouces d'épaisseur. Le second de 21 pieds de longueur sur 12 de hauteur, d'une forme très-irrégulière, il renferme un grand nid de quartz. Le troisième est remarquable par sa hauteur de 15 pieds sur une longueur de 18 pieds, il se termine en pointe émoussée avec des arêtes latérales. Il renferme des veines de quartz avec de la stéatite verte brillante.

Je citerai encore deux autres groupes que l'on trouve décrits dans les voyages géologiques de feu mon parent (1). Le premier s'observe à l'entrée du Val Travers au midi de *Noiraigue*. Le lieu s'appelle *le creux du vent :* C'est un cirque de rochers en forme de demi-cercle d'environ 500 pieds d'élévation. Ce cirque est formé du côté de Noiraigue, par l'extrémité de la montagne qui borde la vallée de la Reuse. C'est à une certaine hauteur sur cette montagne que se trouve le groupe dont il est ici question. La grandeur et l'abondance des granites dans ce lieu, leur donne l'apparence d'un hameau de cabanes; ils sont si rapprochés les uns des autres qu'ils ne laissent entr'eux que des passages étroits. L'un d'eux avait au moins 25 pieds de longueur sur 10 à 15 de largeur et de hauteur, sans compter la partie qui est enterrée; les autres mesuraient de 10 à 15 pieds dans tous les sens.

Le second groupe est situé au Nord-est de *Bienne*, sur l'arête supérieure des couches inclinées de la montagne (2). C'est un monceau de granites qu'on dirait avoir été rassemblés là dans un but particulier. Ils sont aussi grands que les cabanes habitées par les bergers des montagnes.

Le groupe de *Farges* est composé de 112 blocs de 3 à 14 pieds de longueur, ils sont épars sur la pente du Jura à différentes hauteurs. La roche dont ils sont composés est le schiste talqueux avec des veines de quartz, c'est une variété différente de ceux du groupe de St. Jean.

(1) Voyages géologiques dans quelques parties de la France, de la Suisse, et l'Allemagne, par J. A. De Luc; Londres, 1813. Vol. I. p. 59. §. 49. 50.

(2) Ibid. p. 157. §. 128.

Les deux derniers groupes sont situés à 26 et à 30 lieues du Grimsel où l'Aar prend sa source et où la même roche se trouve.

Article XII.

Cause de la distribution par groupes.

Quelle peut être la cause de cette distribution par groupes des blocs de granite, de cette roche qui ne se trouve que dans les parties centrales des Alpes. Comment s'expliquer leur réunion à des distances aussi considérables du lieu de leur origine, distances qui sont de 20, 26 et 30 lieues (1). On a ordinairement recours aux courans de l'Océan lorsqu'il recouvrait tout le globe jusqu'au niveau des plus hautes montagnes, ou bien au passage momentané des eaux de l'Océan par dessus les continens qui étoient auparavant peuplés de plantes et d'animaux terrestres.

Quelqu'ait été la cause des mouvemens de l'Océan, les courans durent être d'une vélocité extrême, car ce n'est que par un transport subit et pour ainsi dire instantané que l'on peut concevoir la nondispersion des blocs d'un même groupe. Il fallait que ces courans fussent tellement rapides que les plus grandes masses étaient entraînées avec la même

---

(1) Pour les blocs et les cailloux de Jade qui sont épars dans tout le bassin du lac, la distance du lieu de leur origine est encore plus grande, puisqu'elle est pour les plus éloignés d'environ 45 lieues jusqu'aux vallées de Saas et St. Nicolas dans le haut Valais, où le Jade forme des rochers immenses accompagnés d'une multitude de débris.

facilité que les plus petites et que l'impulsion fût égale pour tous, malgré que les plus grandes opposassent plus de résistance à se mouvoir que les petites. Si les courants avaient été lents comparativement, les blocs se seraient séparés, les plus gros et les plus plats seraient restés en arrière et les plus petits auraient seuls atteint les plus grandes distances; ils auraient tous roulés sur le fond des eaux et ce frottement aurait retardé leur mouvement plus ou moins suivant leur poids.

L'état de conservation des parties saillantes de ces masses, conduit également à l'idée d'un transport subit qui ne leur aurait pas permis de rouler sur le fond des eaux où ils auraient nécessairement éprouvé un frottement qui aurait abattu leurs angles et leurs arêtes. Ils ont donc été transportés pour ainsi dire à la surface des eaux; et c'est ici que nous arrivons encore à l'idée d'une velocité telle que l'effet de la pesanteur sur ces masses, aurait été suspendu par l'extrême rapidité de leur transport (1).

Je trouve que ces conclusions sont les mêmes que celles de M. de Leopold De Buch qui calcule même quelle devait être la vélocité des courants par seconde pour produire cet effet; il a trouvé qu'il aurait fallu que les courants parcourussent 543 pieds par seconde; il trouve ensuite par diverses considérations que l'on pourrait réduire cette vélocité à 175 pieds

---

(1) La vélocité de ce transport est encore indiquée par ces masses qui se sont brisées en arrivant au lieu où nous les observons; il faut qu'elles aient éprouvé un choc très-violent de la part de l'obstacle qui les a arrêtées.

par seconde et arriver au même résultat, celui du transport des blocs jusque sur la pente du Jura et jusqu'à la hauteur de 1900 pieds au-dessusdes lacs de Neufchâtel et de Bienne, malgré que dans l'intervalle il y ait la cavité du lac de Genève et un grand espace de pays fort abaissé.

M. Conybeare, un des auteurs de la géologie de l'Angleterre publiée en 1822, trouve tant de difficultés à ce transport, qu'il suppose qu'il eut lieu lorsque le profond bassin du lac de Genève n'existait pas encore, et lorsque le pays abaissé qui sépare la chaîne des Alpes de la chaîne du Jura, n'était pas encore excavé. Il regarde comme impossible que des courants, comme d'autres sisyphes, aient pu faire remonter ces masses contre les pentes rapides du Jura. Cette objection n'est cependant pas péremptoire, puisque dans l'hypothèse, les blocs ne seraient point descendus jusqu'au fond des eaux.

Nous venons de considérer le phénomène de la réunion des granites en groupes dans leur position à une grande distance de leur origine, et dans la nature de la cause qui doit les avoir transportés. Il nous reste à les considérer au moment de leur départ. Puisqu'ils sont encore réunis au terme de leur voyage, à plus forte raison, ils devaient être réunis au moment de leur départ, ou ne former qu'une seule masse (1). Il fallait donc que chaque groupe eût été détaché de la même pointe, ou de la même saillie de rocher.

---

(1) Il paroît bien que c'est le cas de certains groupes, car les fragments dont ils sont composés, sont tellement placés les uns par rapport aux autres, qu'on dirait que c'est au moment de leur arrivée qu'ils se sont séparés, comme par l'effet d'un choc ou d'une chute.

Fixons nos regards sur les aiguilles granitiques de Chamouni d'où une multitude de fragmens sont descendus en même temps par la vallée de l'Arve et par celle Rhône. Chaque aiguille grande ou petite aura fourni son groupe qui aura pris une direction différente et qui sera arrivé dans un lieu différent. Mais ce qui présente la plus grande difficulté, c'est de trouver la force qui a détaché ces fragmens pour les livrer aux courans, c'est de trouver la cause qui a imprimé aux eaux de l'Océan, même à leur point de départ, des mouvements assez violents pour transporter cette multitude de fragmens énormes à des distances aussi considérables. C'est ici que nous sommes arrêtés par l'insuffisance de nos moyens d'explication.

J'essayerai cependant d'en donner une et je la prendrai dans une idée qui a frappé si souvent l'illustre De Saussure lorsqu'il contemplait les Aiguilles de Chamouni et les pointes dont elles sont hérissées, c'est qu'elles avaient été redressées par un refoulement. (1). Cette hypothèse se déduit de la position verticale et du parallélisme des feuillets dont ces aiguilles sont composées; elle se déduit aussi du relèvement des couches des montagnes environnantes contre le massif du Mont-Blanc.

Par l'effet du refoulement chaque pic granitique sera sorti séparément de l'intérieur de la terre, il en sera résulté de telles ruptures, de tels déchiremens que des fragmens innombrables se seront détachés; et dans le même moment

(1) Voyages dans les Alpes, §. 1677, 1166, 1996. T. IV. p. 181, 186, et §. 919.

les eaux de l'Océan recevant une prodigieuse impulsion vers l'Ouest, elles se seront portées de ce côté là avec une telle vélocité qu'elles auront entraîné avec elles tous les fragmens et en auront porté un grand nombre jusqu'aux points les plus éloignés où les eaux ont conservé leur vélocité, c'est-à-dire jusqu'à 30 lieues et plus.

Si l'on voulait supposer qu'au moment du transport des de blocs de granite, les aiguilles de Chamouni étaient depuis long-temps telles que nous les voyons à présent, je demanderois où les courants auraient-ils trouvé cette immensité de débris qu'ils ont répandus sur leur chemin; comment auraient-ils pu par leur seule force les arracher, surtout étant à leur origine où leur vélocité ne pouvait pas encore s'être accélérée. Il fallait donc un bouleversement non seulement pour briser les rochers et produire une quantité immense de fragments, mais encore pour imprimer une vélocité extrême aux courants dès leur origine. Il fallait aussi, comme s'exprime De Saussure (§. 210.) des abîmes ouverts en dehors de la chaîne vers lesquels les eaux se portèrent.

Dolomieu avait eu la même idée de refoulements : Il suppose un choc qui, frappant obliquement contre l'écorce consolidée de notre globe, l'aurait refoulée, aurait, en les rompant avec violence déplacé et soulevé les bancs, et aurait forcé les uns à s'arcbouter et se contrebouter entr'eux en se soutenant en l'air, telles que les masses qui constituent le Mont-Blanc, etc.

M. De Buch en décrivant les colosses de Dolomie de la Carinthie et de la Carniole, exprime l'opinion qu'ils ont été soulevés, et il déduit cette opinion de leur forme élancée. Le

même Géologue croit au soulèvement des Alpes, et il attribue cet effet à la formation pyroxénique qu'il croit régner sous cette chaine et que l'on voit paroître dans le Tyrol.

M. Palassou était parvenu sur les flancs du pic du midi d'Ossau (1) jusqu'à la hauteur d'environ 1200 toises, il se trouvoit sur des rochers très-élevés à l'Orient du pic. Pendant qu'il était assis, sa vue plongeait dans la vaste enceinte qui s'ouvrait à ses pieds. Frappé de la prodigieuse quantité de blocs de granite qu'elle renferme et de leur grosseur, il croyait y voir le terrible effet d'une crise épouvantable de la nature. Ces amas de décombres, cet affreux cahos lui paraissaient les anciens matériaux d'une montagne entière, agitée par les plus violentes secousses, ébranlée jusque dans ses fondements et dissoute en une infinité de morceaux, horriblement fracassés dans leur chûte. M. Palassou ajoute qu'on trouve les débris du pic du midi dans toute la vallée d'Ossau et même dans les plaines.

De Luc dans ses *lettres sur l'histoire de la terre et de l'homme*, après avoir parlé des entassements de blocs de granite que l'on observe sur quelques montagnes qui appartiennent au prolongement du Brocken situé au centre du Hartz, fait la réflexion suivante : « Cette destruction des flancs de quantité de montagnes de granite, semble se lier à la dispersion de leurs débris bien loin de leur lieu originaire et aider à la comprendre. Car tout ce désordre an-

(1) Sommité granitique des Pyrénées occidentales, située au midi de Pau.

nonce de violentes secousses » etc.... des commotions de la croûte du globe (1).

Si les aiguilles de Chamouni ont été soulevées par refoulement, ou si elles ont été agitées par de violentes secousses, cette révolution n'est pas fort ancienne, puisqu'elle serait contemporaine de la dispersion des granites. En effet quand on voit la fraîcheur de cassure des pointes innombrables dont les aiguilles sont hérissées, on est forcé de reconnoître qu'il n'y a pas un bien grand nombre de siècles qu'elles ont été redressées.

Au moment du terrible bouleversement qui redressa ou ébranla les aiguilles, les fragments de granite détachés prirent deux routes différentes, l'une par la vallée du Rhône et l'autre par la vallée de l'Arve, et l'on peut croire qu'au même moment ces vallées transversales s'ouvrirent, suivant l'opinion d'Escher. Les aiguilles qui fournirent les granites de la vallée du Rhône sont celles qui dominent la vallée de Ferret; ce sont les aiguilles d'Ornex, du Tour et d'Argentière. Ces mêmes aiguilles du côté de l'Occident, dominent la vallée de Trient et la partie supérieure de la vallée de Chamouni. Les aiguilles qui fournirent les granites de la vallée de l'Arve, sont celles qu'on appelle la Verte, les grandes Jorasses, le Géant, les Charmos, le Crépon, les aiguilles du Plan, de Blaitière, du Midi et le Mont-Blanc (2).

(1) Tome IV, p. 567, 619. Tome V, p. 48.

(2) Nous avons vu que la variété de granite dont le groupe du mont de Sion est composé, est la même que celles des aiguilles du Plan et de Blaitière. J'ajouterai ici que la variété à quartz légèrement violet qui est la plus répandue

Dans les deux débouchés le nombre des granites est prodigieux quand on les prend dès leur origine, d'un côté dans le Val d'Entremont qui conduit au grand St. Bernard, et de l'autre dans la vallée de Chamouni; et quand on les suit jusque sur la pente du Jura au-dessus de *Lasarra*, d'*Orbe* et de *Granson*, et ensuite dans tout le bassin du lac de Genève jusqu'au mont Salève et au mont de Sion. Leur nombre est si grand, et ils occupent une si vaste étendue de pays, de concert avec beaucoup d'autres roches alpines, que lorsqu'on veut se faire une idée des causes qui les ont détachés et dispersés, on est effrayé de leur magnitude; c'est alors qu'on sent que ces causes ne pouvaient être qu'un bouleversement capable de redresser ou d'ébranler ces colosses qu'on appelle aiguilles, et de donner aux eaux de l'Ocean des mouvements d'une violence et d'une étendue prodigieuses.

Nous voyons donc que la dispersion des roches alpines est nécessairement liée avec les bouleversements des couches dont les montagnes primitives sont composées. Ces phénoménes ne sont point particuliers aux Alpes; ils s'observent dans toutes les chaînes de montagnes et dans leur voisinage et sur les deux côtés d'une même chaîne.

Il se présente ici une grande difficulté à résoudre, celle de disposer des eaux de l'Ocean avant, pendant et après la catastrophe. Comme il y a une multitude de faits qui prouvent qu'immédiatement avant ce grand événement, les

---

dans le bassin du lac de Genève, se trouve aux grandes Jorasses, aux aiguilles du Plan et du Midi.

continents étaient à découvert et peuplés de plantes et d'animaux, on se voit forcé d'avoir recours à quelque cause inconnue qui a déplacé momentanément les eaux de l'Océan, qui les a fait sortir de leur lit pour se verser sur les continents et s'élever jusqu'aux plus hautes montagnes; et après y avoir produit de très-grands ravages, rentrer dans leur réservoir accoutumé.

POSTSCRIPTUM.

Si au moment des commotions du globe, qui imprimèrent aux eaux de l'Océan des mouvements si violents, les montagnes granitiques furent soulevées ou redressées, il n'est pas nécessaire de supposer que les eaux se soient élevées jusqu'aux sommet des plus hautes montagnes, parce que les fragments s'en seraient détachés avant qu'elles eussent atteint leur plus grande élévation.

En estimant la hauteur à laquelle les blocs de granite ont été portés sur la montagnes d'Armone, sur le mont de Sion et sur le Jura, nous avons trouvé une confirmation des faits généraux recueillis par Escher et de Buch, savoir, que les granites ont été dispersés de préférence sur les hauteurs, qu'ils ont été transportés le plus loin, en plus grand nombre, en masses et aux élévations les plus grandes. On pourrait en conclure qu'ils sont partis les premiers, au moment du plus grand effort des courans, et que les commotions du globe ont agi d'abord sur les couches de granite pour les rompre et les redresser. Il résulterait aussi de là que les montagnes primitives des Alpes, avec les formes et la hauteur que nous leur voyons, ne seraient pas aussi

anciennes qu'on l'imagine ordinairement, qu'elles seraient même postérieures à la formation des couches de molasse (1).

En traitant des grandes masses qui appartiennent au sol de transport du bassin de Genève, nous n'avons pas eu occasion de citer la plus considérable de toutes, parce qu'elle est composée d'une roche très-peu répandue. Cette masse est située dans le bois de Cran, à trois lieues au nord de Genève; elle a 73 pieds de longueur, sur 20 pieds de hauteur dans sa partie visible. La roche dont elle est composée est le pétrosilex décrit par De Saussure, §. 1046 et 1057, comme formant de grands rochers entre Saint-Maurice et Martigny.

Deux autres grandes masses de la même roche se rencontrent à une très-grande distance de la première; l'une est située à un quart de lieue au-dessus de Morges, près du village d'Echichen; ses dimensions sont 33 pieds en longueur et en largeur, sur 30 pieds de hauteur; l'autre est dans le lit de l'Arve sous Pinchat, à une demi-lieue de Genève; sa longueur est de 40 pieds, quant à ses autres dimensions on ne peut pas en juger, parce qu'elle est enterrée dans le gravier.

Ces trois pierres, ainsi que d'autres d'une autre nature appartenant également à la vallée transversale entre Saint-Maurice et Martigny, viennent appuyer l'opinion d'Escher, que ce fut lors du grand bouleversement qui dispersa les pierres alpines que les vallées transversales s'ouvrirent.

---

(1) Ce mémoire est accompagné d'une carte du bassin de Genève où les localités des groupes sont indiquées par des croix.

Nous avons suivi les granites dans toutes les vallées que l'Arve parcourt jusqu'à la vallée de Chamouni, c'est-à-dire, jusqu'à leur source ; nous en ferons autant, mais d'une manière beaucoup plus brève, pour ceux du bassin du lac et de la vallée du Rhône en remontant jusqu'aux vallées d'Entremont et de Ferret, situées à la base Nord-est des aiguilles.

Outre ceux que nous avons décrits sur les bords du lac jusqu'à Thonon, nous en trouvons encore quelques-uns à Meillerie et à Saint-Gingough. Dans la vallée du Rhône on commence à les trouver à Colombey et à Monthey. Ici les granites sont en très-grand nombre dans les vignes et les bois de châtaigniers qui dominent la ville au Nord-ouest. Le plateau de Verossaz, au-dessus de Saint-Maurice en est tout couvert. Quand on arrive au bourg de Martigny, à l'entrée de la vallée de Sembranchier, on les retrouve en grand nombre ; de nouveau entre ce dernier village et celui d'Orsière et jusqu'à Lidde, sur la route du grand Saint-Bernard. Dans la vallée qui monte d'Orsière au col de Ferret, on rencontre des blocs énormes de granite (De Saussure, §. 1022). On en rencontre encore dans la vallée de Champeix, tendant aux Vallettes au Sud-ouest de Martigny.

Une situation bien remarquable de ces pierres détachées est le Levron, montagne située à une ou deux lieues à l'Orient de Martigny. Escher traversant cette montagne en 1818 pour passer dans la vallée de Bagne, vit que sa crête et sa pente méridionale étaient toutes couvertes de granites. Nous voyons que ces pierres se multiplient à mesure que nous approchons de leur source, c'est-à-dire

des aiguilles granitiques qui dominent la vallée de Ferret au Nord.

Quand on traverse le Rhône à Saint-Maurice et qu'on suit sa rive droite, on rencontre ces grandes pierres primitives dans les gorges qui aboutissent à la grande vallée du Rhône, telles que celles de l'Avançon et de la Grionne près de Bex; celles de la Grande-Eau au-dessus d'Aigle, et du cirque de Luan au-dessus des villages d'Yvorne et de Corberier. Les blocs de roches alpines qui ont été déposés dans ces gorges par le grand courant, atteignent une hauteur de 3000 pieds au-dessus du Rhône, comme par exemple, à Arvey, à Chessières, au bas de Chorogne, situés au Nord de Bex. Depuis la vallée du Rhône jusqu'au Jura, en passant par Lausanne et La Sarra, on ne perd pas la trace des débris de roches alpines.

J'ai cru utile de joindre ces faits, dont la plupart m'ont été communiqués par des correspondans, à tous ceux que j'ai rassemblés dans ce mémoire, pour donner une idée aussi complète que possible de l'immensité de débris qui sont partis du massif granitique dont les aiguilles de Chamouni font la partie principale.

Quoique je me sois occupé presque uniquement de la dispersion et de l'origine des granites, on doit comprendre que dans les débris qui sont descendus par la vallée du Rhône, on rencontre toutes les roches qui composent les montagnes du Valais.

RECHERCHES

SUR UNE PROPRIÉTÉ PARTICULIÈRE DES CONDUCTEURS MÉTALLIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ,

PAR

M. LE PROFESSEUR A. DE LA RIVE.

Mémoire lu à la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 22 Juin 1826.

J'AVAIS indiqué, à la fin d'un précédent mémoire (1), que les conducteurs métalliques de l'électricité voltaique qui ont servi à la décomposition d'un liquide, conservent, quand ils sont hors du circuit, une certaine quantité d'électricité, et qu'ils peuvent donner naissance à un courant d'une intensité remarquable quand on les place dans des circonstances favorables. — Cette propriété des conducteurs m'a paru mériter d'être mieux étudiée, et ce sont quelques-uns des résultats que j'ai obtenus sur ce sujet que j'ai l'honneur de communiquer à la société.

Fait fondamental. — Je termine les deux pôles d'une pile par deux fils de platine qui plongent dans une solution

(1) Annales de Chimie et de Physique. T. XXVIII, p. 190.

d'hydrochlorate d'ammoniaque ou dans tout autre liquide conducteur qu'ils décomposent; quand la décomposition a eu lieu pendant quelques instans, j'enlève les deux fils et je mets chacun d'eux en communication avec les extrémités d'un galvanomètre; en même temps un liquide conducteur reçoit les mêmes portions de ces deux fils qui auparavant plongeaient dans le liquide que l'on avait placé dans le circuit voltaique. Aussitôt la déviation de l'aiguille aimantée annonce l'existence dans le galvanomètre d'un courant électrique; et le sens de cette déviation indique que le courant que je supposerai partir de celui des deux fils de platine qui était au pôle positif de la pile, traverse d'abord le fil métallique du galvanomètre, arrive au second fil de platine qui avait servi de pôle négatif de la pile; puis de ce fil traverse le liquide jusqu'au fil d'où nous sommes partis; ce qui complète le circuit. En d'autres termes, le fil qui a servi de pôle positif de la pile agit comme un métal négatif, et le fil qui a servi de pôle négatif comme un métal positif, quand ils sont placés l'un et l'autre aux extrémités du galvanomètre. Il résulte delà que le courant va dans le liquide qui réunit ces deux extrémités dans un sens précisément contraire par rapport aux deux fils de platine, à celui suivant lequel il chemine, quand il traverse le liquide soumis à l'action galvanique (1)

J'ajouterai quelques observations au simple exposé que je viens de faire de l'expérience précédente.

---

(1) Je ne m'arrête point à exposer les détails relatifs à la manière dont je fais l'expérience; il suffit de dire que j'établis toutes les communications au moyen du mercure.

1.° Le courant qui est dégagé par les deux fils de platine n'est point instantané; il dure quelques instans, et même l'on peut plonger plusieurs fois les fils avant qu'ils soient complètement déchargés.

2.° Il n'est point nécessaire pour que l'expérience réusisse, de plonger la portion même des deux fils de platine qui a servi à la décomposition; on peut la couper et plonger la partie du fil qui se trouvait hors du liquide dans le circuit voltaique; l'effet seulement est moindre et va en diminuant d'autant plus que la partie plongée est plus éloignée de celle sur laquelle s'opérait la décomposition. Cette observation prouve, que ce n'est point à une action chimique du liquide conducteur sur l'élément de la solution saline décomposée qui aurait pu rester adhérent au fil de platine, que le phénomène est dû, mais bien à une propriété particulière que possèdent les fils métalliques qui ont servi de conducteurs à l'électricité voltaique; propriété complètement différente de l'électricité ordinaire et que je nommerai pour la distinguer de celle-ci propriété *électrodynamique*. — Je me suis assuré d'ailleurs directement, qu'il n'existe dans la production du phénomène aucun effet provenant de l'action chimique du liquide conducteur, soit sur les fils de platine, soit sur la portion du liquide décomposé qui aurait pu rester attachée aux fils eux-mêmes (1).

3.° Un seul fil suffit pour déterminer le courant, pourvu

(1) J'avois toujours soin de m'assurer que les fils de platine que j'employais n'excitaient par eux-mêmes aucun courant, quand placés aux extrémités du galvanomètre ils étaient plongés dans le conducteur liquide.

que l'autre extrémité du galvanomètre communique avec le même liquide dans lequel plonge ce fil. Le conducteur de platine qui sert à établir cette communication fait donc l'office d'un métal négatif, quand le fil placé au galvanomètre est celui qui avait été mis au pôle négatif de la pile, de métal positif avec le fil qui avait été au pôle positif. — L'effet est alors toujours moindre (de moitié environ) dans les mêmes circonstances, qu'il ne l'était avec les deux fils électrisés.

Deux circonstances importantes paraissent influer sur l'intensité du courant, l'une le *temps* pendant lequel les deux fils sont soumis à l'action de la pile, l'autre la *nature* des conducteurs qui complètent le circuit.

I. *Le temps.*

Les premières fois que je répétai l'expérience fondamentale que je n'avais jamais faite auparavant qu'accidentellement, je fus très-surpris de ne point réussir; je m'aperçus bientôt que cela provenait de ce que je ne laissais les fils que quelques instans dans le circuit galvanique; en les y laissant plus long-temps, j'obtins des effets sensibles et d'autant plus considérables que le temps était plus long. Ainsi, toutes les circonstances restant les mêmes, j'obtins relativement au temps.

Pour	1 minute	60° de déviation.
»	2'	65°
»	3'	70°
»	4'	75° à 80°
»	5'	85°.

L'influence du temps se fait sentir même au-delà de

quelques minutes, moins sous le rapport de l'intensité du courant, que sous deux autres points de vue.

1.° Plus les fils ont été long-temps soumis à l'action voltaique, plus long-temps ils conservent la propriété électrodynamique, quelques opérations qu'on leur fasse subir; un fil conducteur laissé 20 à 30 minutes dans le courant, lavé ensuite et bien essuyé possède encore au bout de quelques jours la propriété d'exciter un courant.

2.° La durée du courant que l'on produit par des conducteurs qui ont été pendant un temps passablement long exposés à l'action de la pile, est beaucoup plus considérable que lorsque les fils n'y ont été exposés que pendant quelques instans.

Il résulte de ce qui précède que l'état dans lequel les fils métalliques se constituent, quand ils servent de conducteurs à l'électricité voltaique, ne s'établit pas instantanément, mais seulement au bout d'un temps plus ou moins long. Je n'ai pas vu beaucoup d'avantage à laisser les conducteurs dans le courant au-delà de 30 minutes.

II. *Nature des conducteurs.*

Dans les expériences précédentes, je n'ai employé que des liquides susceptibles d'être décomposés, soit pour mettre les fils dans le circuit, soit ensuite pour les réunir quand ils sont placés aux extrémités du galvanomètre. Avec de meilleurs conducteurs, c'est-à-dire des conducteurs métalliques, je n'ai jamais pu obtenir aucun effet appréciable.

Ainsi quand je réunissais les deux fils métalliques placés

aux deux pôles, soit par du mercure, soit par l simp le con tact, je n'obtenais aucun effet en les transportant ensuite aux extrémités du galvanomètre et en les réunissant par un conducteur soit métallique, soit liquide. Cependant le courant qui avait traversé les fils dans ce cas était beaucoup plus énergique, comme le prouvait un galvanomètre placé de manière à indiquer toujours l'intensité du courant produit par la pile. Je ne réussis pas mieux en réunissant par un conducteur métallique les deux fils placés à l'extrémité du galvanomètre, lors-même que ces deux fils avaient servi à la décomposition; et ce qui est assez singulier, c'est qu'ils n'avaient point perdu par ce contact, leur pouvoir électrodynamique que l'on pouvait développer ensuite, en se servant de l'intermédiaire d'un liquide conducteur.

Il paraît donc qu'il est nécessaire que le circuit renferme un conducteur imparfait, comme si la résistance qu'éprouve l'électricité à le traverser, ou la diminution de vitesse du courant permettaient aux fils de garder une portion de cette électricité, ou plutôt leur laissaient le temps de se constituer dans l'état qui les rend propres à produire l'effet observé.

Mais, s'il est indispensable que le circuit renferme un conducteur liquide, il n'est pas moins nécessaire que ce conducteur soit aussi bon que possible. Plusieurs expériences m'ont prouvé que les conducteurs, dans un même temps, acquièrent une action électrodynamique d'autant plus intense, que le conducteur liquide est plus parfait soit à la pile, soit au galvanomètre. Avec de l'eau pure, les fils de platine laissés dans le circuit plus de 15mi-

nutes n'ont jamais produit plus de 10° de déviation, quand même ils étaient réunis au galvanomètre par un liquide bon conducteur, et moins encore quand ils étaient aussi réunis par de l'eau pure. Avec une solution faible d'hydrochlorate d'ammoniaque, ils ont produit 40 à 45°, de déviation, avec une solution plus forte 60° en n'étant laissés dans le courant qu'une minute, 65 à 70° pour deux minutes, et 90° pour un temps plus long. Avec une solution très-concentrée du même sel ou avec de l'acide sulfurique pur, les conducteurs soumis seulement pendant une minute à l'action voltaique, ont donné 90° de déviation, 180° environ dans deux minutes. Dans ces diverses expériences le galvanomètre de la pile indiquait le degré relatif de conductibilité de chaque liquide, lequel se trouve être dans un rapport assez exact avec le degré d'intensité du pouvoir electrodynamique acquis par les conducteurs. Je remarquerai en passant, que l'intensité de cette même action m'a paru être, au contraire, inversèment proportionnelle au degré de conductibilité du métal employé pour conducteur.

J'ai déjà fait remarquer que toutes ces expériences donnent les mêmes résultats, quand on coupe la portion des fils conducteurs qui ont servi à la décomposition, ou qu'on la lave et qu'on la frotte ; mais l'effet dans chaque cas est diminué dans une certaine proportion, ce qui provient, à ce que je crois, en partie de ce que le contact entre le fil et le liquide se trouve alors moins parfait, en partie de ce que l'énergie du pouvoir électro dynamique va en diminuant, à partir de l'extrémité du fil où elle est la plus intense.

Il résulte de ce qui précède, que la présence dans le circuit d'un conducteur liquide susceptible d'être décom-

posé, est nécessaire pour que le fil conducteur acquière la propriété électro-dynamique; et ce phénomène, ne serait-il point lié avec les phénomènes singuliers que présente le passage du courant électrique à travers des conducteurs métalliques et liquides qui alternent entr'eux, phénomènes qui ont fait le sujet du mémoire cité au commencement de celui-ci. Ce qui paroît être évident, c'est que les liquides exercent comme conducteurs sur les courans électriques une modification tout-à-fait spéciale, qui présente des analogies éloignées peut-être, mais qui n'en sont pas moins réelles, avec certains phénomènes de la lumière et du calorique.

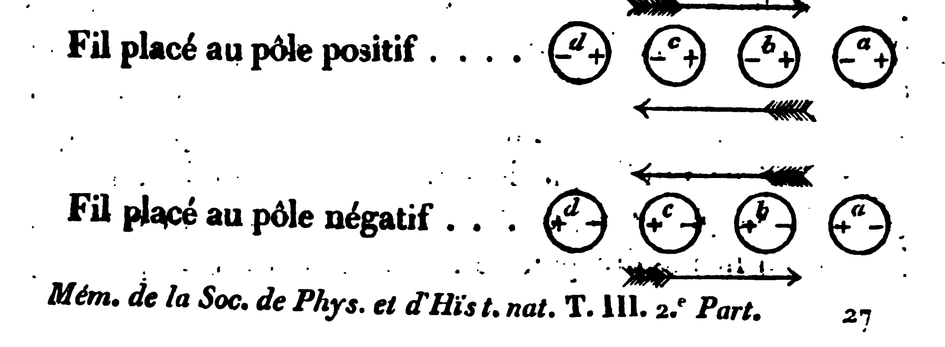
Essai de théorie.

Avant d'entamer une nouvelle série d'expériences, il n'est pas inutile de chercher à donner quelque explication des phénomènes qui ont été déjà observés, afin de savoir de quel côté on peut avec avantage diriger son travail.

Deux circonstances paraissent surtout importantes et devoir guider dans la recherche d'une théorie : 1.° *le sens du courant*, qui est produit par les fils conducteurs; 2.° *la nécessité d'un conducteur liquide*, pour que le phénomène ait lieu. L'explication suivante est fondée sur une hypothèse relative à la nature du courant, et sans y attacher une grande importance, je ne la présente que comme un moyen satisfaisant dans l'état actuel de la science, de se rendre compte du phénomène.

J'admets que le courant électrique qui est établi dans un conducteur, n'est autre chose qu'une succession de décompositions et de recompositions rapides de l'électricité

propre de chacune de ses molécules. Quel sera donc l'état électrique d'un des fils métalliques, par exemple, de celui qui est fixé à l'extrémité positive de la pile? Pour le savoir, ne considérons qu'une rangée de molécules; il en sera de même pour toutes les autres. La molécule *a* immédiatement en contact avec le liquide est en + du côté de ce liquide, en — du côté de la particule suivante; la particule *b* est en + vers le — de la particule *a* et en — du côté de la particule *c* et ainsi de suite; le + de la particule *a* est neutralisé par le — de la particule liquide décomposée, le + de la particule *b* par le — de la particule *a* etc. J'enlève le fil; il se trouve alors dans une disposition assez semblable, relativement à l'électricité, à celle que l'on suppose dans l'acier relativement au magnétisme, quand on admet la théorie de Coulomb; son extrémité positive n'est plus neutralisée par l'élément négatif du liquide, et elle ne peut se réunir au — de la même particule *a* retenu par le + de la particule *b*, si du moins l'on admet comme pour le magnétisme une espèce de force coercitive. Le fil placé à l'extrémité négative de la pile se trouvera dans un état électrique semblable; seulement le — doit-être remplacé par le +, et le + par le —.



Si je fais communiquer, soit ensemble, soit avec un autre conducteur, par l'intermédiaire du galvanomètre, chacun des fils ainsi électrisés, chaque molécule pourra se remettre dans son état électrique naturel, et neutraliser son + par son propre —, et non par le — de la suivante. Ce rétablissement donnera lieu à un courant dirigé dans un sens contraire à celui qui a électrisé les fils ; car celui-ci va toujours dans chaque molécule du — au +, c'est-à-dire, dans le sens où sont portés les +, ainsi que l'indique la flèche supérieure ; l'autre qui opère la recomposition va aussi dans le sens dans lequel sont portés les +, c'est-à-dire, alors du + au — dans chaque molécule, comme l'indique la flèche inférieure. Il n'est donc pas étonnant que, conformément à l'expérience, le courant dégagé par les fils soit dirigé dans un sens contraire au sens du courant qui leur a imprimé le pouvoir électrodynamique.

Mais, pourquoi faut-il un conducteur liquide pour rétablir l'équilibre électrique dans les fils qui ont conservé la propriété électrodynamique ? S'il est vrai que ce ne soit pas au peu de sensibilité des moyens d'observations, mais bien à la nature du phénomène qu'est due la nécessité d'un conducteur liquide, je crois qu'on peut l'expliquer par la remarque suivante : savoir, que si les conducteurs qui joignent deux à deux les quatre extrémités des fils sont l'un et l'autre métalliques, il n'y a pas de raison pour que l'équilibre se rétablisse dans un sens plutôt que dans l'autre ; tandis que lorsque l'un des conducteurs est liquide, sa présence, tout en rendant le circuit complet (condition nécessaire pour le rétablissement de l'équilibre)

n'empêche pas que le courant ne passe avec plus de facilité par le conducteur métallique, et permet aux fils de se décharger et de revenir à leur état naturel.

Ainsi, d'après les considérations théoriques qui précèdent, les particules de chaque conducteur traversé par le courant, auraient leur fluide électrique naturel décomposé en deux, la partie + toujours tournée dans le sens suivant lequel se dirige le courant. De même encore que dans les courans, il y aurait une certaine force coercitive propre à chaque conducteur qu'il faudroit vaincre, d'où il doit résulter, comme l'expérience le confirme, que l'état électrique du fil ne peut pas s'établir d'une manière instantanée, dès qu'il est dans le courant, et qu'une fois établi il doit se conserver pendant un temps plus ou moins long.

Appliquant à cette hypothèse la théorie des aimans, dans la supposition de deux fluides magnétiques, il est facile d'expliquer de la même manière, pourquoi toute une extrémité est positive, et toute l'autre est négative; la pile et les deux fils qui la terminent, peuvent être considérées comme un grand aimant dans lesquels le fluide magnétique est remplacé par le fluide électrique, qui du reste est distribué de la même manière.

Au reste, la supposition d'une force coercitive pour l'électricité qui seroit dans les corps solides inverse de la conductibilité, me paraît expliquer beaucoup d'autres phénomènes relatifs à l'électricité, comme j'aurai occasion de le faire remarquer, soit dans ce mémoire, soit dans d'autres recherches sur des sujets analogues.

Expériences et observations à l'appui de la théorie qui précède.

L'analogie que nous avons établie entre un aimant et un conducteur qui a été soumis à l'action d'un courant, sera encore plus parfaite, si nous considérons un fil de platine qui unit deux capsules pleines d'un liquide conducteur à chacune desquelles aboutit l'un des pôles de la pile. On sait que ce fil est positif à celle de ses extrémités qui plonge dans la même capsule où se trouve le pôle négatif de la pile, négatif à l'autre extrémité qui se trouve dans le même liquide où aboutit le pôle positif de la pile. Porté au galvanomètre avec un fil de platine non électrisé, ce fil agira comme un fil qui a été au pôle + de la pile, ou comme un fil qui a été placé au pôle —, suivant que l'on plongera dans le liquide conducteur l'une ou l'autre de ses extrémités. Non-seulement les deux bouts du fil, mais chacune de ses portions agira comme l'extrémité dont elle est la plus voisine; seulement l'intensité de l'action sera d'autant moindre, qu'on approchera plus du milieu où elle sera nulle, et ira en décroissant très-vîte, à partir des deux extrémités. Si l'on partage ce même fil en deux parties, et que l'on place chacune d'elles aux extrémités du galvanomètre, tout se passe comme lorsque nous y placions deux fils séparés, l'un positif, l'autre négatif; le sens du courant est parfaitement le même dans l'un et l'autre cas.

Une expérience importante, dont le résultat est très-propre à confirmer la théorie exposée plus haut, consiste à couper dans une portion de son étendue le fil rendu

électrodynamique, et à éprouver le sens du courant produit en plongeant les deux parties séparées dans un même liquide conducteur. Comme dans les aimans, les portions séparées doivent acquérir à chacune des extrémités qui se trouvaient auparavant unies, des pôles opposés; le sens du courant indique que le phénomène a bien lieu ainsi; mais ce courant a été faible et souvent nul, comme cela arrive toujours quand on ne se sert pas des portions mêmes des fils qui ont plongé dans le liquide soumis à l'action de la pile. Le peu d'intensité du courant ne proviendrait-il point de la faiblesse de la force coercitive du conducteur relativement à l'électricité? Ce sujet mérite d'être mieux étudié, et je m'occupe actuellement d'un travail dans lequel je cherche à comparer la force coercitive à la conductibilité dans les corps solides; quelques essais semblent m'indiquer que ces deux propriétés quant à leur degré relatif d'intensité dans chaque corps, sont inverses l'une de l'autre; c'est-à-dire, que de deux fils de même diamètre et de même longueur que l'on place dans les mêmes circonstances, celui qui est le moins bon conducteur acquiert un pouvoir électrodynamique plus grand; ce résultat, pour mériter quelque confiance, doit encore être obtenu par des expériences plus variées et faites avec plus de soin. Mais celles-ci sont très-délicates, parce que l'on peut déranger l'état électrique du fil, soit en le coupant, soit en lavant et essuyant les portions du métal qui plongeoient dans le liquide, et qui placées aux extrémités du galvanomètre, pourraient, sans cette précaution, agir chimiquement sur le mercure qui sert à établir les communications.

Avant de terminer, il ne sera pas inutile de faire sentir la grande différence qui règne entre l'état ordinaire de tension électrique, et l'état électrique dans lequel se trouvent les fils qui ont acquis le pouvoir électrodynamique.

1.°) Ces fils ne présentent pas le moindre indice d'électricité de tension, même avec les électroscopes les plus sensibles.

2.°) Le contact des meilleurs conducteurs, le frottement et d'autres actions mécaniques ne leur enlèvent point le pouvoir électrodynamique.

3.°) L'état électrique dans lequel se constitue le fil qui unit les deux capsules dans lesquelles se fait la décomposition, ne présente aucun rapport avec l'état électrique du ruban de Volta; car il ne donne aucun signe d'électricité de tension. Je n'ai jamais pu produire avec un conducteur liquide un effet semblable à celui que produit le fil. Ainsi, un vase rectangulaire, dont le fond renfermait une couche d'un liquide conducteur d'un demi-pouce d'épaisseur, après avoir été quelque temps dans le circuit, a été mis en communication avec le galvanomètre par deux pointes de platine que l'on a eu soin de faire plonger précisément où étaient les deux pôles de la pile; et jamais il n'y a eu le moindre courant.

4.°) Enfin, si l'état électrique des fils était dû à ce que l'électricité rencontrant un liquide mauvais conducteur, ne peut passer et reste par conséquent accumulée dans chaque fil, le pouvoir électrodynamique devrait être d'autant plus intense que le liquide serait plus mauvais conducteur; or c'est précisément le contraire qui a lieu.

Remarquons en outre, que plus le conducteur est épais et plus il offre de points de contact au liquide, plus le pouvoir qu'il acquiert est énergique. On peut même tellement condenser la force électrodynamique avec une alternative de trois lames de platine séparées par un conducteur liquide, que l'on obtient, après que cet assemblage a été quelques instans dans le circuit voltaique, un courant capable de faire raffoler l'aiguille et de la tenir pendant quelques momens à une déviation constante de plus de 20°. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'après avoir enlevé tout le liquide qui se trouve entre les lames de platine pendant l'action voltaique et lui en avoir substitué de l'autre, l'action électrodynamique a lieu de la même manière. Cette dernière expérience prouve ainsi que les précédentes, que ce n'est point à une réaction mutuelle du liquide et du conducteur qui ont été ensemble dans le circuit, mais bien à un état particulier dans lequel se constitue le conducteur seulement, qu'est dû le phénomène général que j'ai eu pour but d'étudier dans ce mémoire.

Résumé.

Je crois pouvoir conclure de ce qui précède :

1.° Que les corps solides qui ont servi de conducteurs à l'électricité, acquièrent quand ils sont placés dans les circonstances favorables, la propriété de donner lieu à un courant, propriété que l'on peut nommer *pouvoir électrodynamique*.

2.° Que ces conducteurs ne peuvent acquérir et développer ce pouvoir que lorsqu'une portion du circuit renferme un liquide conducteur non métallique.

3.° Que les conducteurs liquides placés dans les mêmes circonstances ne sont pas susceptibles comme les solides, d'acquérir cette propriété.

4.° Que toutes les circonstances qui accompagnent la production du phénomène, semblent conduire à la conséquence que le courant s'établit dans les conducteurs, par une décomposition et recomposition successive du fluide naturel de chaque molécule, et qu'il existe dans les conducteurs solides une force coercitive qui peut les maintenir pendant un temps plus ou moins long, dans l'état électrique qui leur a été imprimé par le passage du courant.

NOTE

SUR L'ANALYSE DE QUELQUES SUBSTANCES VÉGÉTALES.

PAR M.[r] F. MARCET.

Lue à la Société de Phys. et d'Hist. naturelle le 15 Avril 1824.

Ce n'est que depuis un petit nombre d'années que les chimistes sont parvenus à découvrir une méthode d'analyse par laquelle on puisse déterminer d'une manière assez exacte les proportions des éléments qui constituent les corps organisés. Dès lors, la composition d'un grand nombre de ces corps a été étudiée. Il existe cependant plusieurs matières, soit animales, soit végétales, qui n'ont jamais été soumises à ce genre d'analyse. J'ai examiné dernièrement quelques substances végétales qui étaient dans ce cas; et je vais exposer à la Société les résultats que j'ai obtenus.

La méthode que j'ai suivie dans l'analyse de ces substances est celle qui a été proposée par M. Gay-Lussac, et adoptée ensuite par M. Bérard et le D.[r] Ure. Elle consiste à chauffer au rouge, dans un tube de verre, une quantité connue de la matière que l'on veut analyser mélangée avec de l'oxide de cuivre, et à calculer ensuite la composition

de la substance, d'après la diminution du poids de l'oxide de cuivre, et la quantité de gaz que l'on obtient (1).

Lorsque la substance que j'examinais m'a paru devoir contenir de l'azote, il m'a fallu prendre des précautions pour empêcher que la petite quantité d'air atmosphérique qui devoit se trouver nécessairement dans le tube, disséminé même entre les grains de l'oxide de cuivre, ne fit naître de l'incertitude sur la quantité d'azote renfermée dans la matière soumise à l'analyse. Dans ce but, j'ai chauffé au rouge dans un tube de même longueur et de même diamètre, un mélange d'oxide de cuivre et d'une substance que je savais ne pas contenir de l'azote, et j'ai déterminé combien il fallait laisser passer de gaz avant que tout l'air atmosphérique fût entraîné, et que le gaz qui se dégageait ne fût plus que de l'acide carbonique parfaitement pur. Alors, lorsque j'analysais des substances que je soupçonnais devoir contenir de l'azote, je laissais toujours passer au moins cette quantité de gaz avant que de recueillir celui sur lequel je devois opérer pour déterminer la quantité d'azote qu'il renfermait. Je crois avoir ainsi entièrement évité la source d'erreur dont j'ai parlé.

De l'Amidon.

On sait que l'amidon torréfié au point où il commence à exhaler des vapeurs, passe à une couleur brune jaunâtre,

---

(1) Avant d'introduire la matière que je voulais analyser dans le tube de verre, j'avais toujours soin de la priver complètement de toute l'eau qu'elle pouvait contenir, en la tenant pendant quelque temps avec de l'acide sulfurique sous le récipient de la pompe pneumatique.

acquiert la propriété de devenir entièrement soluble dans l'eau froide, et de former une dissolution semblable à celle des gommes. Il jouit d'ailleurs dans cet état d'un grand nombre de propriétés qui lui sont propres, et qu'on ne retrouve pas dans l'amidon ordinaire.

Avant de passer à l'analyse de cette substance dont la composition me semblait devoir différer de celle de l'amidon ordinaire, je me suis attaché à examiner comment elle se comportait avec l'iode.

De l'amidon torréfié jusqu'à ce qu'il fût devenu d'un brun jaunâtre, fut dissout dans de l'eau et ensuite évaporé à siccité. Quelques grains du résidu de l'évaporation furent triturés dans un mortier avec une quantité égale d'iode. Au moment où l'on met ce mélange en contact avec la plus petite quantité d'eau, il devient immédiatement d'une très-belle couleur pourpre et se dissout complètement dans l'eau, si celle-ci est en quantité suffisante (1). Le même phénomène a lieu en versant dans une solution d'amidon torréfié une solution d'iode dans l'eau; le liquide devient immédiatement d'une belle couleur pourpre.

L'eau bouillante, l'alcool, les acides et les alcalis décolorent la solution, et lorsqu'elle a été décolorée par un acide, la couleur ne revient plus par l'addition d'un alcali, comme cela a lieu dans le cas de l'iodure d'amidon. En laissant même évaporer la solution à l'air libre, l'iode disparaît, et l'amidon torréfié reste seul au fond du vase.

---

(1) M. Lassaigne, dans le Journal de pharmacie (année 1819) fait mention en passant de ce phénomène, mais sans entrer dans aucun détail.

Je ne crois donc pas que l'on puisse dire qu'il y ait dans ce cas une combinaison entre l'iode et l'amidon torréfié analogue à celle qui se forme dans les mêmes circonstances entre l'iode et l'amidon ordinaire. Mais je ne peux expliquer la production de cette couleur pourpre, qu'en supposant une action particulière de l'iode sur l'amidon torréfié, car le même phénomène ne se produit pas avec de la gomme, ni avec aucune des substances végétales que j'ai examinées.

100 parties d'amidon torréfié étant soumises à l'analyse m'ont donné :

Carbone. . . .	35, 7
Oxigène. . . .	58, 1
Hydrogène. . .	6, 2

Une analyse comparative de l'amidon ordinaire, m'a donné :

Carbone. . . .	43, 7
Oxigène. . . .	49, 7
Hydrogène. . .	6, 6

Il paraît donc que l'amidon torréfié contient beaucoup plus d'oxigène et moins de carbone que l'amidon ordinaire. Il paraît aussi contenir un peu moins d'hydrogène que cette dernière substance.

L'amidon torréfié diffère aussi considérablement de la gomme dans sa composition chimique, quoique d'ailleurs ses propriétés semblent le rapprocher beaucoup plus de cette substance que de l'amidon ordinaire. En effet, la

gomme arabique est composée, suivant MM. Gay-Lussac et Thénard de

Carbone. . .	42, 23
Oxigène. . .	50, 84
Hydrogène .	6, 93

L'amidon contenu dans la drèche devient, peut-être par l'espèce de torréfaction qu'a éprouvé cettte dernière substance, soluble jusqu'à un certain point dans l'eau froide. L'analyse de l'amidon de la drèche m'a donné :

Carbone. . .	41, 6
Oxigène. . .	51, 8
Hydrogène. .	6, 6

De l'Hordeine.

M. Proust a donné ce nom à une matière fort semblable par ses propriétés chimiques à la sciure de bois, qu'il a trouvée en grande quantité dans la farine d'orge. On se procure facilement cette substance, en malaxant entre les mains de la pâte de farine d'orge, et en faisant tomber sur cette pâte un filet d'eau qui entraîne l'amidon mêlé à l'hordeine. Il suffit ensuite de faire bouillir ce mélange avec une certaine quantité d'eau pour en séparer l'amidon, et pour obtenir, après quelques lavages, l'hordeine pure.

Quelques chimistes ont regardé cette substance comme étant une modification de l'amidon ; d'autres l'ont envisagée comme étant analogue dans sa composition à la sciure de bois ; enfin, M. Thomson paraît la regarder comme

étant de la même nature que le parenchyme de la pomme de terre. Il m'a semblé que l'analyse de l'hordeine pourrait servir à éclaircir ce point, et à montrer de laquelle de ces substances elle se rapproche le plus.

100 parties d'hordeine soumises à l'analyse m'ont donné :

Carbone. . .	44, 2
Oxigène. . .	47, 6
Hydrogène. .	6, 4
Azote.	1, 8

Ce résultat diffère beaucoup de celui que j'ai obtenu par l'analyse comparative du parenchyme de la pomme de terre, dont 100 parties m'ont donné :

Carbone. . . .	37, 4
Oxigène. . . .	58, 6
Hydrogène. .	4,

Elle ne semble pas non plus se rapprocher par sa composition de la sciure de bois. Car cette substance est composée suivant MM. Gay-Lussac et Thénard de

Carbone. . . .	52,
Oxigène. . . .	42, 4
Hydrogène . .	5, 6

D'après ces analyses, je suis disposé à considérer l'hordeine comme étant une substance parfaitement distincte, et assez éloignée par sa composition des substances dont j'ai parlé, auxquelles on a cru devoir l'assimiler. C'est de l'amidon qu'elle se rapproche le plus par sa composition, et l'azote qu'on y trouve tendrait à faire croire que le gluten entre pour quelque chose dans la composition de ce corps.

Du Gluten.

Le gluten est une de ces substances végétales qui se rapprochent beaucoup des substances animales par la grande quantité d'azote qu'elle contient. Du gluten extrait de la farine de froment et soumis à l'analyse m'a donné :

Carbone. . . .	55, 7
Oxigène. . . .	22, 0
Hydrogène. . .	7, 8
Azote.	14, 5

Cette analyse rapproche tout-à-fait la composition du gluten de celle des substances animales, et en particulier des parties constituantes du sang.

Suivant M. le professeur Taddei, le gluten peut être décomposé en deux principes distincts, le zimome et le gliadine. Je me suis procuré du zimome par la méthode indiquée par M. Taddei, en faisant bouillir pendant quelque temps le gluten dans de l'alcool. Je l'ai soumis à l'analyse, mais elle ne m'a pas semblé différer par sa composition du gluten ordinaire.

Du Ferment.

Le ferment est une autre substance végétale qui se rapproche beaucoup des substances animales par la grande quantité d'azote qu'elle contient. Elle est aussi remarquable par la grande quantité d'oxigène qu'elle renferme

relativement au carbone. Cette substance soumise à l'analyse m'a donné :

Carbone. . . .	30, 5
Oxigène. . . .	57, 4
Hydrogène. . .	4, 5
Azote.	7, 6

DE L'INFLUENCE

QUE LA DÉPRESSION DU SOL PEUT AVOIR SUR LA GELÉE DES PLANTES PENDANT LA NUIT.

PAR

P. PREVOST. Professeur émérite.

Lu à la Société de Physique et d'Hist. naturelle, le 21 Juillet et le 18 Août 1826.

SECTION PREMIÈRE. *Le fait.*

§. 1. THÉOPHRASTE avait déjà remarqué que les effets pernicieux du froid sur les plantes avoient lieu principalement dans les endroits bas. VELLS, qui cite cet auteur, observe que le fait a été certifié par d'autres (1). Lui-même

(1) On peut joindre à ces autorités celle que nous fournit la note suivante d'un auteur que nous serons appelés à citer plus d'une fois : « On lit dans le *Gentleman's Magazine*, *March* 1785, que les effets d'une forte gelée de Décembre 1784 sur les plantes furent beaucoup plus fâcheux dans les vallées que sur les collines. Le thermomètre indiquait des différences de 5 à 17 degrés de F. entre diverses stations. » SIX, *Experim. on local heat*, *Phil. trans.* 1788, p. 104. — Mais il faut y joindre surtout le témoignage du Rev. GILBERT WHITE dans son *Histoire naturelle de Selborne*. Cet auteur (né en 1720) a vu (en 1784) les plantes délicates périr de la gelée au pied d'une colline, tandis que sur la colline elles n'en étaient pas atteintes. Vol. 2. p. 147.

ne l'admet pas comme universel; il croit qu'il faut le restreindre, d'un côté aux lieux bas suffisamment découverts, de l'autre aux nuits calmes et sereines. Dans ces circonstances il l'attribue à deux causes, résultant l'une et l'autre de la tranquillité de l'air, laquelle est plus grande dans les lieux bas. 1.° L'air y étant moins renouvelé, le froid produit par le rayonnement y est moins troublé par l'accès d'un air plus chaud. 2.° En vertu de cette tranquillité, le même air reste plus long-temps en contact avec le sol, il y demeure dépouillé de son humidité; et produisant moins de rosée, il dégage moins de chaleur latente. Telles sont les causes auxquelles cet auteur a recours pour expliquer la chaleur de l'air relativement au sol dans les circonstances indiquées.

Il entre ensuite dans la discussion d'un phénomène intimément lié à celui qu'il vient d'expliquer. Non-seulement, dans les nuits tranquilles et sereines, le sol est plus froid que l'air; mais les couches les plus basses de l'air sont aussi les plus froides. Passant à l'explication de ce fait, il prouve que l'air, malgré sa transparence, intercepte les rayons calorifiques. Il en infère qu'il doit émettre, par voie de rayonnement, la chaleur qu'il a reçue. Telle est la cause de son rayonnement nocturne. Mais l'air rayonne moins que le sol, et en conséquence celui-ci se refroidit davantage. Ce refroidissement du sol se communique aux couches d'air les plus voisines, puis de proche en proche aux couches superposées, mais avec une intensité décroissante (1).

---

(1) WELLS, *on dew*, 2.e édit. p. 214 et suiv.

Tout ce beau travail d'expérience et de raisonnement laisse quelque chose à désirer dans l'exposition. C'est un défaut qui se fait sentir çà et là dans tout l'ouvrage et qui tient à une cause bien connue. La santé chancelante de l'auteur, enlevé à la science peu après lui avoir payé un si honorable tribut, l'empêcha (comme il le dit lui-même) d'y mettre la dernière main et de raccorder entr'elles ses premières et ses dernières opinions sur la nature du rayonnement (1). Il ne sera donc pas inutile de présenter d'une manière plus régulière le phénomène et son explication, en usant de tous les moyens que nous offre l'état avancé de la science, c'est-à-dire essentiellement de ceux dont Wells l'a enrichie (2).

§. 2. Pourquoi la gelée des plantes pendant la nuit a-t-elle lieu plus fréquemment dans les endroits bas ?

A cette question on peut répondre par un simple rapprochement (3). Pour que la rosée se manifeste, il y a

---

(1) *Two Essays*, London 1818, *Memoirs*, p. XXXVI. — p. 122. — *On dew*, p. 193.

(2) Indépendamment de l'intérêt que peut inspirer cette recherche par ses rapports avec une des plus importantes sections de la physique, il n'est pas impossible qu'elle trouve quelque application de pratique immédiate dans les utiles travaux de l'agriculture, soit en faisant découvrir quelques moyens préservatifs, soit en dirigeant le choix des objets de culture convenables à telle ou telle situation. Mais c'est sans aucune vue de ce genre, et uniquement sous le rapport scientifique, que j'ai cru devoir m'en occuper.

(3) Dans ce rapprochement nous commençons par considérer la gelée blanche, soit parce qu'on en parle plus souvent en cette matière, soit parce que le rapprochement en devient plus rigoureusement exact.

deux conditions requises : 1.° des vapeurs aqueuses répandues dans l'air et prêtes à le quitter ; 2.° un froid suffisant, à la surface des corps que cet air entoure, pour convertir ces vapeurs en eau concrète. De même pour que la gelée blanche ait lieu, il faut que l'air ambiant contienne de l'eau en vapeur, prête à s'en séparer; et que les plantes et le sol soient assez froids pour convertir cette eau en glace. Or, dans les lieux bas, on observe que l'air est plus chargé de vapeurs (1) et que la surface du sol ou des plantes est plus refroidie. Il doit donc y avoir dans ces endroits là, plus de rosée, ou plus de gelée blanche, selon l'état thermométrique de l'atmosphère.

Pour la gelée simple et intérieure, il suffit du froid de la plante (2). Les vapeurs dont l'air est chargé ne contribuent pas à la produire.

§. 3. Tout ce raisonnement n'a de valeur, qu'en admettant les données sur lesquelles il repose. La seule à laquelle nous devions nous arrêter est le froid relatif des endroits bas pendant les nuits calmes et sereines. Cette donnée se vérifie : 1.° en comparant la température du sol à celle de l'air placé au-dessus de lui. Le D.r Wells a vu constamment dans les nuits calmes et sereines, le sol humecté de

(1) Surtout dans les nuits calmes et sereines. Voy. entr'autres les §§. 346 et 349 des *Essais sur l'hygrométrie* d'H. B. de Saussure.

(2) Le froid extérieur qu'éprouve une plante est la cause de sa congélation et de la désorganisation qui en est la suite. Celle-ci peut donc avoir lieu dans un air sec, comme dans un air humide. Il suffit que la plante, ou quelque partie délicate de la plante, soit suffisamment refroidie. La gelée blanche exige de plus un air chargé de vapeurs. C'est une circonstance accessoire, étrangère à la question principale.

rosée plus froid à sa surface que l'air au-dessus de lui, à toute hauteur depuis un pouce jusqu'à neuf pieds (1). Avant lui, WILSON avait observé la même chose sur un sol couvert de neige (2). Non-seulement, dans ces nuits là, l'air est plus chaud que le sol; mais en montant graduellement, jusqu'à une hauteur qui n'a pas encore été déterminée, les couches supérieures sont plus chaudes que les inférieures.

§. 4. Ce simple énoncé du phénomène a, dans sa seconde partie, une apparence de paradoxe; puisque, d'un autre côté, rien n'est plus évident que le froid relatif des couches hautes. Aussi les premiers physiciens, qui en firent l'observation, éprouvèrent-ils une vive surprise (3). Ce sentiment peut se reproduire encore. Il sera bien de le prévenir d'entrée par une simple distinction. Le froid des couches supérieures de l'atmosphère est un froid moyen et absolu; celui des couches inférieures est le froid d'une époque partielle, et il dépend de l'état du ciel. Il n'y a nulle contradiction à ce qu'une moyenne de 24 heures présente un

---

(1) *On dew*, p. 153.

(2) *Phil. trans.*, 1780 et 1781, et *Edinb. phil. trans.*, *T. I.* — On lit aussi dans un des mémoires de SIX, qu'il avait vu l'eau répandue sur la terre se convertir en glace, tandis qu'à 5 ou 6 pieds de hauteur le thermomètre était au-dessus du point de congélation. *Phil. trans.*, 1784, p. 431. — Voy. aussi *ibid.* 1788, p. 106. — LESLIE a confirmé ces observations par celles que j'ai rappelées dans un précédent mémoire inséré dans ceux de la Soc. de Genève pour 1823. SIX remarque de plus, que la différence de température du sol et de l'air à 6 pieds au-dessus était la même à ses deux stations distantes de 214 pieds. *Phil. trans.*, 1788, p. 107.

(3) PICTET, *Essai sur le feu*, §. 156. — SIX, *Phil. trans.*, 1784 — WHITE, *natural history of Selborne. London* 1822, T. 2, p. 140.

résultat opposé à celui d'une nuit calme et sereine (§. 3.). Passons à la preuve.

§. 5. Dès 1778 et 1779, PICTET (dont les expériences ont si efficacément contribué à avancer la théorie de la chaleur rayonnante) observa le premier la différence de température de deux thermomètres, placés, l'un à 75 pieds, l'autre à 5, au-dessus du sol. L'objet de ces expériences n'exigeait pas qu'il les répétât dans les heures avancées de la nuit. Il se contenta de suivre la marche générale du phénomène. Il reconnut que, par un temps calme et serein, ces deux thermomètres se rencontraient deux fois en vingt-quatre heures; 2 heures après le lever et quelque temps après le coucher du soleil. Depuis cette dernière limite jusqu'à onze heures du soir, le thermomètre inférieur éprouvait une baisse relative de 4 à 5° F. (1). La même différence subsistait à la pointe du jour; d'où l'observateur concluait, que cette différence demeurait probablement la même pendant tout le cours de la nuit (2). Ces expériences communiquées à J.n AND. DE LUC en 1779, furent publiées dans le 5.e vol. de son *Histoire de la terre*, et rappelées dans le 2.d vol. des *Voyages aux Alpes*, d'H. BÉN. DE SAUSSURE.

§. 6. Ainsi PICTET a vu, dans les nuits calmes et sereines, l'air à 75 pieds de hauteur plus chaud de 4 ou 5 degrés que l'air à 5 pieds. Quelques années après, SIX

---

(1) Deux degrés octogésimaux. — Pour faciliter les comparaisons et pour éviter des fractions incommodes, j'emploie constamment la même notation qu'ont employée les auteurs que je cite le plus fréquemment.

(2) PICTET, *Essai sur le feu*, chap. 8.

trouva, à la hauteur de 220 pieds, l'air plus chaud de 10° qu'à 7 pieds au-dessus du sol (1), et à 110 pieds, il observa une température intermédiaire (2). Il faut en outre rappeler ici l'observation de WELLS, qui se trouve comprise

(1) *Phil. trans.* 1784 et 1788.

(2) *Phil. trans.* 1784, p. 432 — WHITE a vu aussi l'air d'une colline de 200 pieds plus chaud que celui de la plaine dans les nuits froides. La différence, par un temps très-rigoureux (en Décembre 1784) fut, entre les deux stations de Newton et de Selborne, de 10 à 12° pendant le cours de la gelée; une de ces nuits-là, cette différence s'éleva à 18°. Cela semble une exception à la règle, puisqu'à 220 pieds SIX n'énonce qu'une différence de 10°. Il peut donc y avoir eu en effet quelque cause accidentelle, qui ait agi en ce cas pour modifier celle dont l'influence est si constante et si manifeste. Mais il faut remarquer que VHITE ne donne pas le détail de son observation, et qu'il s'exprime avec peu de précision sur certaines circonstances essentielles. Il ne dit pas que Newton fût exactement de 200 pieds plus élevé que Selborne; il dit seulement dans une parenthèse rapide, «à 200 pieds, *ou plus*, au-dessus de ma maison.» Il ne détermine pas non plus l'élévation précise de sa station inférieure, moindre peut-être que celle de SIX. Indépendamment de l'omission de ces circonstances, il y en a d'autres qui peuvent expliquer la légère anomalie que nous venons de faire remarquer. Le résultat que SIX énonce est une espèce de moyenne, puisqu'il a vu des différences supérieures à celle de 10°; VHITE au contraire énonce un maximum de 18°: et quant à sa moyenne de 10 à 12°, elle résulte d'observations faites pendant un froid extraordinaire, dont l'effet est toujours d'accroître la différence (§. 21, 5°). Enfin il ne serait pas absurde de supposer que le maximum de l'effet (du refroidissement produit par le sol) fût à la hauteur de 200 pieds, et que les couches plus élevées fussent refroidies à un moindre degré. Mais les circonstances remarquées ci-dessus rendent beaucoup plus probable que ce maximum n'a pas été atteint. Quoiqu'il en soit, il semble que l'observation faite à Newton, loin de présenter une exception à la loi, est propre à la confirmer.

dans celle que nous avons citée (§. 3) et qui, dans les termes généraux sous lesquels il l'énonce (1), peut s'appliquer à notre sujet. A la hauteur de 4 pieds, dans les nuits calmes et sereines, cet observateur a trouvé l'air plus chaud que la surface du sol, très-souvent de 7, 8 ou 9 degrés, assez souvent de 10, 11 ou 12. Nous pouvons donc la fixer sans trop d'écart et par une espèce moyenne, à 10°. Admettons en même temps, par une simplification suffisamment autorisée, qu'une hauteur de 2 ou 3 pieds au-dessus de 4, n'ait pas d'influence sensible sur les différences observées à de grandes hauteurs (2); on trouve, dans les circonstances indiquées, que l'air a été plus chaud que la surface du sol

à 4 pieds de	. . . .	10°	(WELLS)
à 75	———	10 + 4 = 14	(PICTET)
à 110	———	10 + . . .	(SIX) (3)
à 220	———	10 + 10 = 20	(SIX)

On peut donc bien affirmer que, jusqu'à une limite, les

(1) *On dew*, p. 153.

(2) Cette supposition, qui n'a rien de forcé, n'est employée que pour permettre une expression déterminée des nombres qui présentent des différences rapportées à une commune base. Si à la moyenne de 10°, prise ici pour la supériorité de chaleur à 4 pieds, on en substituait une moindre; il en résulterait dans la loi un peu plus d'évidence, et inversement si on substituait une quantité plus grande. D'un côté nous l'agrandissons en supposant que la hauteur de 75 pieds était comparée à celle de 4, tandis qu'elle l'était à celle de 5; mais de l'autre nous obtenons un effet contraire en élevant un peu la moyenne des degrés; et ce second effet est sans doute le plus grand.

(3) La moyenne des observations à 110 pieds est difficile à prendre à cause du mélange des nuits calmes et sereines avec les autres. Mais en tout elle paraît intermédiaire.

couches supérieures sont (dans les circonstances indiquées) plus chaudes que les inférieures; sans que l'on puisse donner plus de rigueur à l'expression de la loi; en convenant même, qu'à cette loi il ne peut guères manquer d'y avoir des exceptions accidentelles.

§. 7. Pour compléter l'exposition du phénomène, il faut voir ce que disent les observateurs au sujet des nuits qui ne sont pas favorables à sa production. PICTET dit que, dans les temps complètement ou uniformément couverts et lorsqu'il régnait un vent violent ou un brouillard épais, ses deux thermomètres distants de 70 pieds s'accordaient à peu près (1). Il n'a pas trouvé de différence thermométrique notable entre les deux stations, lorsque la nuit n'était pas calme et sereine. C'est à peu près le même résultat qu'ont obtenu d'autres observateurs (2). SIX a vu généralement ses thermomètres, dans les temps couverts, au même degré à ses diverses stations; quelquefois cependant il y a aperçu certaines différences; et la différence, lorsqu'elle avait lieu, était en sens contraire de celle qu'il observait constamment dans un temps serein; les couches

(1) *Essai sur le feu*, §. 135.

(2) En particulier WHITE, qui a très-bien vu et le froid supérieur et l'effet d'un nuage qui masque le ciel. Voici comme il s'exprime à la suite de ses observations du grand froid du 3 Janvier 1768: « Nous avons souvent observé que le froid semble descendre d'en haut; car, quand le thermomètre est suspendu en dehors dans une nuit de gelée, l'intervention d'un nuage élève immédiatement le mercure de dix degrés; et un ciel clair le force à redescendre à sa précédente hauteur. » *Nat. hist. of Selborne*, vol. 2, p. 134, répété p. 501.—Et ailleurs: « La gelée a lieu, sur la colline ou dans la vallée, partout où l'air se trouve le plus clair et le plus dégagé de vapeurs. » p. 500.

supérieures étaient un peu plus froides que les inférieures (1). Wells énonce, d'une manière générale et sans développement, un fait particulier déduit de ses propres observations. Dans les nuits qui n'étaient pas calmes et sereines, le sol et l'air, à une certaine hauteur déterminée, étaient au même degré de chaleur ; et ce degré était d'autant plus bas, que la hauteur de la couche d'air était plus grande (2).

§. 8. Dans tout ce qui a été dit de la température de l'air comparée à celle du sol, il est question uniquement du sol à sa surface. Si l'on pénètre plus avant dans l'intérieur de la terre, ne fût-ce que de quelques lignes ; on trouve, à cette petite profondeur, la température comparativement chaude, lors même que la nuit est calme et sereine (3).

§. 9. Si ces dernières remarques (§§. 7 et 8) semblent compliquer le phénomène et offrir peut-être une opposition apparente avec les faits généraux ; sans nier qu'en bien des cas, des circonstances inobservées et l'imperfection même des observations n'engendrent de telles difficultés, nous croyons qu'elles disparaîtront presque entièrement, en entrant dans quelque détail sur la cause du froid du sol et des couches basses de l'atmosphère, dans les nuits calmes et sereines.

---

(1) *Phil. trans.* 1788, p. 106 et 107. — *Phil. trans.* 1784, p. 430.

(2) *On dew*, p. 220. L'énoncé de ce fait est trop peu développé par l'auteur.

(3) Pictet, *Essai sur le feu*, §. 154. — Wells, *on dew*, p. 165, etc.

Section II. *La cause.*

§. 10. Les physiciens, qui les premiers ont observé le froid nocturne des couches inférieures de l'air, cherchèrent à l'expliquer par l'évaporation ; mais cette cause est tout-à-fait étrangère au phénomène qui nous occupe. Il suffit, pour le prouver, de faire observer, que le plus souvent ce phénomène se manifeste dans le temps même où la rosée se dépose abondamment de l'air sur le sol; qu'il ne se montre pas dans les nuits qui ne sont pas calmes et sereines; qu'il se fait remarquer sur les corps exempts d'humidité; et que souvent il se soutient pendant toute la durée de la nuit. Le fait est que le phénomène dépend d'une cause, dont l'action n'a été pleinement analysée, qu'à une époque postérieure à celle des premières observations exactes du refroidissement nocturne du sol et de l'air inférieur. Ce phénomène ne peut s'expliquer que par la théorie du rayonnement.

§. 11. D'après cette théorie : 1.° Le rayonnement est réciproque. Si un corps envoie de la chaleur à un autre corps qui en contient lui-même ; celui-ci lui en renvoie en même temps et les deux courants opposés se croisent sans se troubler. 2.° Le rayonnement croît et décroît avec la chaleur intérieure du corps qui l'émet. 3.° Quelques substances rayonnent plus que d'autres. 4.° Celles qui émettent plus sont aussi celles qui reçoivent plus ; ou qui, dans un même instant, sont plus abondamment pénétrées par la chaleur arrivant à elles du dehors. Les phy-

siciens, qui se sont spécialement occupés de ce sujet (1), reconnaissent que, dans les diverses substances, ces deux propriétés sont directement proportionnelles. Chaque substance peut donc être dite *radiable* à tel ou tel degré, soit que l'on considère sa *radiabilité* du côté de l'émission ou de celui de l'immission, du dedans au dehors ou du dehors au dedans, à l'entrée ou à la sortie du corps. Ces quatre faits sont rappelés ici comme des lemmes suffisants pour fonder l'explication que nous avons en vue.

§. 12. La question que nous nous étions proposée (§. 2), se trouve maintenant remplacée par les deux suivantes (§. 3) : 1.° *Pourquoi, dans les nuits calmes et sereines, le sol est-il plus froid que l'air placé au-dessus de lui? 2.° Pourquoi, dans ces nuits là, les couches d'air inférieures sont-elles plus froides que les supérieures?*

§. 13. PREMIÈRE QUESTION. La raison pour laquelle le sol est plus froid que l'air, dans les circonstances indiquées, est qu'il rayonne plus que lui; qu'il est d'une nature plus radiable (§. 11). Il reçoit plus de chaleur en excès pendant le jour et en émet plus en perte pendant la nuit. Il arrive de là, qu'à cette dernière période, il se trouve dépouillé de sa chaleur acquise, assez long-temps avant que l'air ait émis la sienne. Il est donc plus refroidi.

§. 14. Pour plus de développement, il faut se souvenir que la radiabilité est une propriété des surfaces. Elle est remplacée, dans l'intérieur des substances, par la conduc-

(1) LESLIE et WELLS. — Et THOMSON, *Syst. de chimie*, T. 1 ; p. 49 de la trad. fr.

tibilité. Et loin que ces deux propriétés soient de la même intensité dans la même substance; on remarque au contraire qu'elles sont plutôt, et assez souvent, dans chaque substance, en quelque rapport inverse l'une de l'autre (1). C'est ainsi que le charbon, par exemple, qui est éminemment radiable, est un mauvais conducteur de chaleur. Il en est de même de la terre, du gazon, du sol en culture. La terre a donc le soir sa surface refroidie; tandis que, quelques lignes au-dessous, elle se maintient plus chaude que l'air (§. 8). Elle conduit lentement, de dedans en dehors, sa chaleur moyenne et celle qu'elle a emmagasinée pendant le jour; puis en émet, par voie de rayonnement, la partie que comporte sa radiabilité. Quant à l'air, il laisse passer, comme par transparence, une partie du calorique; une autre est retenue par ses particules matérielles. Celles-ci, par leur propre nature, sont très-peu radiables; car c'est à elles seules, que peut être due la propriété connue de l'air de fermer en quelque sorte le passage au calorique et de l'empêcher de s'échapper des couvertures et enveloppes (de coton, de laine, de lycopode, etc.) dans lesquelles elles sont elles-mêmes comme emprisonnées (2). C'est donc avec raison que nous avons envisagé ces particules comme recevant peu de calorique en excès pendant le jour, et en émettant en perte pendant la nuit en moindre quantité que le sol.

Telle est notre réponse à la première des deux questions proposées (§. 12): La surface du sol est plus refroidie que l'air superposé, parce qu'il émet la nuit avec plus d'a-

---

(1) WELLS, *on dew*, p. 233. Il cite LESLIE en détail.

(2) THOMPSON (RUMFORD) *Phil. trans. vol.* 82 *p.* 48.

bondance et de promptitude sa chaleur interne, en particulier celle qu'il a acquise pendant le jour.

§. 15. SECONDE QUESTION. Pourquoi, dans les nuits calmes et sereines, les couches inférieures de l'atmosphère sont-elles moins chaudes que les supérieures ?

Nous répondons que les couches inférieures, étant plus rapprochées du sol, participent plus à son refroidissement.

§. 16. En effet, l'état de température (1) d'un corps se communique à un corps qui le touche par voie de conductibilité; avec un corps qui ne le touche pas, cette communication peut se faire par voie de rayonnement. De l'une et de l'autre manière, les couches d'air inférieures doivent être plus affectées que les supérieures du refroidissement du sol. 1.° Sans s'attacher à cette distinction des modes de propagation de la chaleur, les expériences les plus familières suffisent à prouver notre assertion. Si, dans un vaste local (en plein air, par exemple), on introduit un corps plus froid ou plus chaud que l'air ambiant; les couches tout autour de ce corps qui en sont le plus rapprochées en recevront la plus forte impression, et à une certaine distance l'effet sera insensible. 2.° Examinons en particulier le cas d'une atmosphère, qui repose sur un sol refroidi. D'abord, et dès le premier instant, toutes les couches de l'air superposé éprouvent de la part du sol quelque perte

---

(1) D'après la théorie du rayonnement réciproque, la propagation du froid est soumise aux mêmes lois que celle de la chaleur. Ainsi nous sommes autorisés à comprendre l'une et l'autre sous une même formule. Le passage du chaud au froid et celui du froid au chaud, produit par la communication établie entre deux corps, n'exigent pas une discussion séparée.

de rayonnement. Mais, en conséquence des interceptions, cette quantité perdue est moindre pour les couches plus élevées. Ces couches doivent donc éprouver un moindre refroidissement. 3.° Quant à la conductibilité, qui opère au contact du sol et de la première couche ; de celle-ci de la deuxième ; ainsi de suite ; la propagation, si elle a lieu sous cette forme, doit se faire à peu près suivant la loi commune (approximativement représentée par une logarithmique, dont l'axe est la durée de l'action ou de la source réfrigérante ; et les ordonnées, les différences de température du sol et de la couche d'air, aux instants successifs) (1). Et sans prétendre à beaucoup de précision, on peut bien affirmer, qu'en montant d'une couche à l'autre, le changement produit au contact ira toujours en décroissant. Soit donc que nous prenions en considération le rayonnement ou la conductibilité ; nous reconnaîtrons que le refroidissement du sol agit plus efficacement pour opérer celui des couches inférieures, et se transmet à une couche quelconque d'autant plus faiblement que cette couche est plus éloignée de la source ou plus élevée au-dessus du sol, selon une fonction quelconque de cette hauteur. Dans les nuits claires, les couches supérieures de l'atmosphère sont plus chaudes, non qu'elles

(1) On fait ici abstraction des courans produits par les inégales températures. C'est une cause accessoire, dont il sera fait mention ci-après (§. 22) et qui concourt à l'effet de la cause principale. Celle-ci doit être considérée seule, avant de faire état des causes subordonnées et des circonstances qui la modifient.

reçoivent ou développent une chaleur nouvelle, mais parce qu'elles éprouvent un moindre refroidissement.

§. 17. Ainsi, pour résumer nos deux réponses: 1.° le sol, dans les nuits claires est refroidi par le rayonnement; 2.° la couche d'air contiguë et toutes les couches superposées participent au refroidissement du sol, mais inégalement, soit par conductibilité, soit essentiellement par rayonnement; les supérieures éprouvant une moindre perte dans la quantité du calorique qu'elles recevaient du sol avant son refroidissement.

§. 18. Tout donc, en dernière analyse, dépend du rayonnement. Par conséquent, le double phénomène que ce rayonnement explique (§. 3) ne peut avoir lieu dans les cas où le sol ne peut pas s'épuiser en rayonnant, c'est-à-dire, lorsqu'il fait des échanges qui compensent ses émissions. Si le ciel ou l'espace dans lequel le calorique va se perdre sans retour, vient à être masqué par un écran qui renvoie au sol sa chaleur; l'effet dont nous parlons doit cesser. Aussi observe-t-on que, dans les temps couverts, il n'y a pas de différence sensible entre les différentes couches d'air.

§. 19. Deux observateurs ont vu quelquefois, dans ces nuits défavorables au rayonnement, les couches supérieures un peu plus refroidies que les inférieures (§. 7); mais ces cas là, étant peu nombreux ou rapportés sans développement, ne permettent pas d'en proposer une explication pleine et détaillée. Je me bornerai à remarquer que si, la nuit, dans un temps couvert, le sol et l'air se trouvent maintenus par le rayonnement réciproque au même

degré de température; trois causes peuvent altérer cette égalité de manière à produire dans les couches supérieures quelque infériorité. La première est celle qui agit constamment pour abaisser la température des hautes régions de l'atmosphère, et qui se manifeste dans les basses régions à des hauteurs suffisantes. Mais dans des hauteurs aussi petites que celles qui ont été l'objet des observations dont nous nous occupons, l'effet de cette première cause a dû être très-faible. La seconde dépend du refroidissement des nuages, provenant de la perte qu'éprouve (la nuit) leur surface supérieure en rayonnant vers le ciel. Ce refroidissement, à raison du voisinage, doit affecter un peu plus les couches supérieures. La troisième cause est la chaleur propre de la terre. En supposant le rayonnement des nuages égal à celui du sol, en ce sens que les premiers renvoient tout ce qu'ils reçoivent; il y a néanmoins, à chaque instant, quelque émanation additionnelle de la terre, qui doit échauffer un peu plus les couches les plus voisines, c'est-à-dire, les inférieures. Ces trois causes agissent dans le même sens, mais faiblement. Du reste, il suffit à notre but de reconnaître que, d'après les théories les mieux établies, le froid nocturne inférieur ne peut avoir lieu que lorsque l'air est serein.

§. 20. Des trois causes qui peuvent agir en sens contraire de celle qui refroidit, par le rayonnement, le sol et les couches basses de l'atmosphère et qui ont pu se manifester dans les nuits qui n'étaient pas calmes et sereines (§. 19), la troisième fournit l'explication d'un fait, qui au premier coup-d'œil a pu paraître en opposition avec la loi. L'in-

térieur du sol, dans les nuits calmes et sereines, a été constamment trouvé plus chaud que la surface et même que la couche d'air immédiatement superposée (§. 8.). Le sol jouit de sa chaleur moyenne et perd lentement, par voie de conductibilité, celle qu'il a emmagasinée pendant le jour (§. 14.).

§. 21. Si l'air est agité; comme il y a des transports continuels de quelques masses de ce fluide d'un lieu dans un autre, il ne peut y avoir constance dans les variations thermométriques. Il paraît même que le résultat le plus ordinaire d'un tel mélange doit être une température moyenne; la même pour différentes couches. C'est aussi ce qui a été observé, autant que l'on peut en juger par les rapports contenus dans les écrits à notre portée (§. 7). Ce genre d'observations est moins susceptible de précision que celui qui se rapporte à la sérénité de l'air, par des raisons assez évidentes. On a vu aussi les brouillards troubler la loi qui se manifeste constamment dans les nuits sereines. Les brouillards arrêtent le rayonnement. Mais ce sujet, un peu plus compliqué, nous entraînerait au-delà des limites que nous nous sommes prescrites, si nous entrions dans plus de détail.

§. 22. Après avoir exposé la cause principale du phénomène, il reste à dire un mot des causes subordonnées et des circonstances accessoires. Entre les causes subordonnées la plus importante à considérer est celle qui produit des courans dans l'air à chaque changement de température. L'effet général qui en résulte est la descente de l'air froid, ou la permanence dans les lieux bas de celui qui s'y

refroidit. Cette cause concourt donc avec la principale pour accroître le refroidissement relatif des couches inférieures, produit par le rayonnement du sol.

§. 23. Quelques circonstances favorisent l'action de ces causes et en modifient quelquefois les effets : 1.° La tranquillité de l'air n'a pas seulement l'effet de prévenir le mélange des masses de température différente, mais (comme il a été dit (§. 1.), d'après Wells) l'air, en déposant ses vapeurs, devient peu-à-peu desséché et ne dégage plus de chaleur latente ou de feu de vaporisation. 2.° Par la même raison, si l'air, au temps de l'observation, se trouve contenir peu de vapeurs ; le froid nocturne de la couche inférieure en doit être accru. Et l'expérience a fait voir qu'il l'est en effet (1). 3.° Si le froid absolu (du jour ou de la saison) est plus intense ; l'air, prêt à laisser convertir ses vapeurs en eau concrète, en contient une quantité moindre qu'à une température plus élevée. Par conséquent, il en doit déposer moins dans les mêmes circonstances, et laisser échapper moins de chaleur latente. De là vient, qu'en hiver le froid relatif d'un sol couvert de neige a été vu plus grand de quelques degrés que celui qu'on observe en été (2).

§. 24. Indépendamment des effets liés d'une manière générale à la cause principale du phénomène, il y a des circonstances particulières, qui peuvent avoir beaucoup d'influence : 1.° La première est toute modification locale

---

(1) Wells, *on dew*, p. 185.

(2) *Ibid.*, p. 176 et 188.

de la double condition du calme et de la sérénité de l'air ; et toute circonstance de situation, qui substitueroit au rayonnement à perte de la part du sol, un rayonnement réciproque, produit par les parois d'un enfoncement ou par des corps qui masquent le ciel. C'est un détail étranger à l'objet de ce mémoire. 2.° Je mentionnerai toutefois une circonstance de situation, qui peut se rencontrer fréquemment et que WELLS n'a pas omise. Sur une colline isolée, l'air qui en recouvre le sommet, descend à mesure qu'il se refroidit; et va refroidir les pentes, peu-à-peu même la plaine. C'est une cause de différence entre les deux stations; et elle agit dans le même sens que la cause principale.

§. 25. Remarquons enfin que, dans l'application à la gelée des plantes, indépendamment des circonstances de situation, il faut avoir égard à l'état de ces corps organiques (1). Cet état, en particulier celui de leurs parties les plus délicates, est soumis à tant de variations, que les effets de la gelée sur les plantes ont paru dépendre de causes purement individuelles. C'est à travers toutes ces individualités, qu'il faut saisir une cause générale. Celle-ci paraîtra donc souvent en défaut. Il arrivera qu'un canton, moins affecté de la gelée qu'un autre à telle ou telle époque,

(1) Sous ce point de vue, tout-à-fait étranger à l'objet de ce mémoire, je me bornerai à une seule observation qui m'est suggérée par M. De Candolle et qui me semble ne pas devoir être omise. Les lieux bas sont généralement plus humides; les plantes mêmes sont plus aqueuses, leurs vaisseaux sont plus remplis. Par cette raison, le froid porté au point de la congélation doit produire dans ces plantes plus de ravages que dans celles qui, étant situées dans des lieux plus élevés, sont plus sèches et donnent par là moins de prise à la gelée.

le sera davantage à une autre époque. Mais à la longue et dans un cercle d'observations suffisamment étendu, il paraît que l'influence de la cause générale ne peut être méconnue (1).

(1) Nous n'avons point touché à la question du froid constitutionnel des couches élevées de l'atmosphère. Les discussions précédentes portent à attribuer principalement la chaleur de l'atmosphère à celle de la terre. Nous ne croyons pas devoir aller au-delà de cette simple indication, à l'occasion d'un sujet qui en est à peu près indépendant. Nous avons écarté de même quelques autres questions qui auraient fait ici digression, bien qu'elles fussent liées à notre sujet sous certains rapports.

NB. Ce mémoire est lié, par quelques rapports, à celui qui a été publié sous ce titre : *De quelques phénomènes dépendans de la radiation du calorique.* Par cette raison je juge plus à propos de placer ici un errata qui s'y rapporte.

ERRATA, T. 2, Part. 2, p. 163, l. 7. L'influence d'une —— cet instrument. *Ajoutez*, ou plus exactement « L'influence de chaque rayon « émis d'un point donné de la surface est proportionnelle au sinus de son « inclinaison sur ce plan, ou au cosinus de l'angle qu'il fait avec la normale. »

Ibid, p. 171, l. 15. Soleil. *lisez* sol.

NOTICE

SUR UNE MIGRATION DE PAPILLONS.

Par P. Huber.

Au mois d'Août dernier (1826) j'eus l'honneur de communiquer à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève le fait suivant que je croyais absolument neuf dans l'histoire des papillons : N'en ayant pas été témoin oculaire, je serai obligé d'entrer dans tous les détails propres à inspirer la confiance à mes lecteurs, et l'on voudra bien m'excuser si, pour répondre au vœu du Comité, et donner une plus grande publicité à ce phénomène, je n'omets dans ce nouveau récit aucune des circonstances propres à établir la réalité des faits.

Cette singulière observation a été faite par tous les membres d'une famille respectable de Neuchâtel en Suisse, établie pendant l'été dans le district de Grandson (Canton de Vaud), dans la campagne nommée *la Outre.*

Le 8 ou le 10 du mois de Juin dernier M.[me] de Meuron Wolf, vit avec surprise, passer devant la fenêtre de la salle à manger, qui est au plein-pied de sa maison et tournée au levant, une foule d'objets volants, auxquels elle n'avait fait d'abord aucune attention : mais le phénomène se pro-

longeant de manière à exciter sa curiosité, et se défiant de sa vue basse, elle pria son fils Jems d'aller voir ce qui se passait sur la terrasse.

M. Jems de M...... revint aussitôt appeler ses parens, pour leur faire voir une chose très-singulière, une chose étonnante. C'était une foule immense de papillons qui traversaient le jardin avec la plus grande rapidité.

Aussitôt on quitta la table pour voir cette curiosité: effectivement cela valait la peine, et sans être naturaliste on aurait pu admirer ce beau spectacle.

Ces papillons étaient tous d'une seule espèce et d'entre les plus belles de notre pays, on en prit plusieurs au filet avec la même facilité que l'on pêche aux harengs. On les reconnut alors pour le papillon diurne du chardon, appelé en français la Belle-dame. Ces papillons volaient à tire d'aile; ils allaient tous dans la même direction, traversant le jardin en diagonale et exactement du sud au nord. La présence de l'homme ne les effrayait pas, ils ne s'écartaient point à droite et à gauche et volaient assez rapprochés les uns des autres.

Toute la famille neuchateloise, avec un vrai tact de naturaliste, se partagea alors pour mieux observer ce phénomène.

Les uns plus jeunes et plus lestes suivirent long-temps ces papillons dans la direction où ils allaient, les autres se dirigèrent, au contraire du côté d'où venait la colonne; mais qnoiqu'ils l'aient accompagné fort long-temps, ils ne réussirent à voir *ni le commencement, ni la fin* de cette armée inoffensive.

Ce passage dura plus de deux heures, sans aucune interruption, depuis le moment où on l'apperçut, et il y avait probablement déjà quelque temps qu'il avait commencé lorsqu'il frappa les yeux de M.me de M...

La colonne avait de 10 à 15 pieds de largeur; ces papillons ne s'arrêtoient point sur les fleurs; leur vol était bas, rapide et égal.

Tels sont les documens qui m'ont été transmis à l'unanimité, par tous les membres de la famille éclairée et intéressante qui fut témoin de ce curieux phénomène. Tout ce qui était susceptible d'être observé dans ce fait remarquable a été examiné comme par de vrais naturalistes et avec ce genre d'intérêt qui ne néglige aucune des circonstances caractéristiques dans une question nouvelle, par de jeunes gens occupés de collections et très-versés dans l'histoire naturelle des insectes.

Le fait ne laisse donc aucun doute:

Mais il me paraît d'autant plus singulier, qu'il concerne une espèce de papillon dont les chenilles ne vivent point en société (du moins dans notre pays) et sont même isolées dès leur sortie de l'œuf. J'eusse été moins surpris si l'on m'eût appris l'émigration des papillons *Petite-tortue*, *Paon de jour* ou *Morio*, dont les chenilles vivent en commun et en très-nombreuses familles sur l'hortie et sur le saule: toutes les chenilles qui vivent en société semblent retenues ensemble par le lien d'une utilité commune, chacune d'elles va à la découverte et laisse après elle des soies qui servent à conduire ses compagnes sur la branche où elle a trouvé de la pâture: mais une fois pourvus d'ailes, ces

insectes ne paraissent plus se reconnaître, comme si l'état de chrisalide, ce sommeil de l'instinct, pendant lequel le développement des organes est cependant si actif, comme si, dis-je, cet état de transition leur eut fait perdre la mémoire de leurs rapports mutuels.

Quant aux Papillons *Belle-dames*, isolés dès leur naissance, quelle singulière cause a pu motiver leur réunion en si nombreuse phalange et les décider à quitter leur patrie pour un climat septentrional, montagneux et sévère? de quelle région venaient-ils, en quels lieux devaient-ils s'arrêter?

Un fait aussi saillant devoit avoir fait sensation en d'autres lieux : effectivement, ces mêmes Papillons ont été vus en Piémont par M. le professeur Bonelli, de l'Académie de Turin, à une époque antérieure à celle où ils ont paru en Suisse : d'après sa relation, dans une lettre adressée à M. Moricand, du 13 Janvier 1827. L'apparition des *Papillons Cardui* a eu lieu à la fin de Mars 1826, aux environs de Turin. Ces papillons, quoiqu'ils fissent quelque séjour dans les lieux qu'ils parcouraient, avaient en masse une direction du sud au nord. L'air en était rempli partout où il y avait des fleurs, et le soir toutes les plantes en étaient couvertes : le 29 Mars fut le jour où ils furent le plus abondants. On en vit encore, en nombre considérable, pendant plusieurs jours consécutifs. Dès lors leur nombre diminua sensiblement : il en resta cependant beaucoup jusqu'au mois de Juin.

Le fait a été commun dans tout le pays et notamment à Coni, Racconi, Suse, etc. Un passage pareil a eu lieu

à la fin du siècle dernier : M. le comte de Loche en a donné la relation dans les mémoires de l'Académie de Turin.

Il y a donc peu de doute qu'une partie de cette colonne, une forte division ne se soit dirigée sur la Suise, où elle se sera probablement subdivisée pour occuper nos différentes vallées.

J'ai lieu de soupçonner que l'une d'elles a pris sa route le long de la vallée du lac de Genève et s'est portée dans celle du Rhône, ayant ouï dire à de jeunes antomologistes que le nombre des papillons *Belle-dames*, répandus cette année aux environs de Lausanne, jusqu'à Bex, et même jusques sur les montagnes qui terminent cette vallée, était infiniment plus considérable qu'il ne l'est communément.

Ce beau papillon, sans être rare, n'est pas un papillon commun dans notre pays: mais cette année et avant d'avoir eu connaissance de leur grande migration, j'avais moi-même observé, avec étonnement, une multitude incroyable de ces insectes dans les districts de Grandson et d'Yverdun, et ce qu'il y avait de singulier c'est que ce n'était point encore l'époque où ils paraissent ordinairement, qui est la fin de l'été et l'automne : Ils étaient aussi en général plus grands et plus beaux qu'ils ne le sont communément par la vivacité de leurs couleurs et leur belle couservation.

J'en retrouvai un grand nombre au pied des montagnes et jusques sur le Jura où leur brillant aspect ne contribuait pas médiocrement à l'embellissement de la nature.

Ces papillons dispersés sur les fleurs ne paraissaient plus

avoir entr'eux aucune autre connexion que celle des sexes.

Leurs chenilles ont été dès-lors fort communes : non-seulement elles trouvaient leur pâture sur les chardons et les cardes ; mais la viperine et les feuilles des passeroses en étaient attaquées.

Voilà donc un fait nouveau pleinement constaté. Une des plus belles espèces de nos Papillons nous vient du midi, elle vole en colonne serrée, se répand dans nos contrées et se propage de là probablement jusqu'en Allemagne : Mais ces migrations sont-elles fréquentes, sont-elles annuelles ? La lettre du savant naturaliste Italien nous apprend qu'on avait déjà vu ce phénomène peu d'années auparavant en Piémont.

On ne doit pas inférer de leur irruption vers le nord qu'ils émigrent de nouveau en automne de nos climats, où leur multiplication naturelle n'est pas assez forte pour donner lieu à de pareils rassemblemens. Ces migrations ne ressembleraient donc pas en cela à celles des oiseaux de passage ; cependant, dans notre ignorance complète sur les causes ou sur les motifs qui les déterminent, il importe de recueillir tous les faits qui s'y rapportent et d'en étudier soigneusemet toutes les circonstances.

Les naturalistes de tous les pays où parviennent nos mémoires, sont donc invités à nous communiquer les observations analogues. Il serait de plus très-intéressant de connoître jusqu'où s'étend dans le Midi la multipli-

cation et l'existence de cette espèce, pour connaître exactement d'où elle nous vient premièrement, en quels lieux elle est le plus commune, pourquoi elle les abandonne, etc.

La réponse à ces questions formerait l'un des chapitres les plus curieux de l'histoire des insectes.

ERRATA

Pour le Mémoire de M. De Saussure, sur l'Influence du desséchement sur la germination, T. III, 2.de partie.

Page 2, ligne 12, *graine desséchée*, lisez *graine germée, desséchée*.

Pages 13, lignes 6 et 7, *graines sèches germées*, lisez *graines sèches, non germées*.

TABLE.

A.

B.

C.

L.

M.

O.

P.

R.

S.

T.

V.

TABLE des Mémoires contenus dans la seconde partie du troisième volume.

HM

